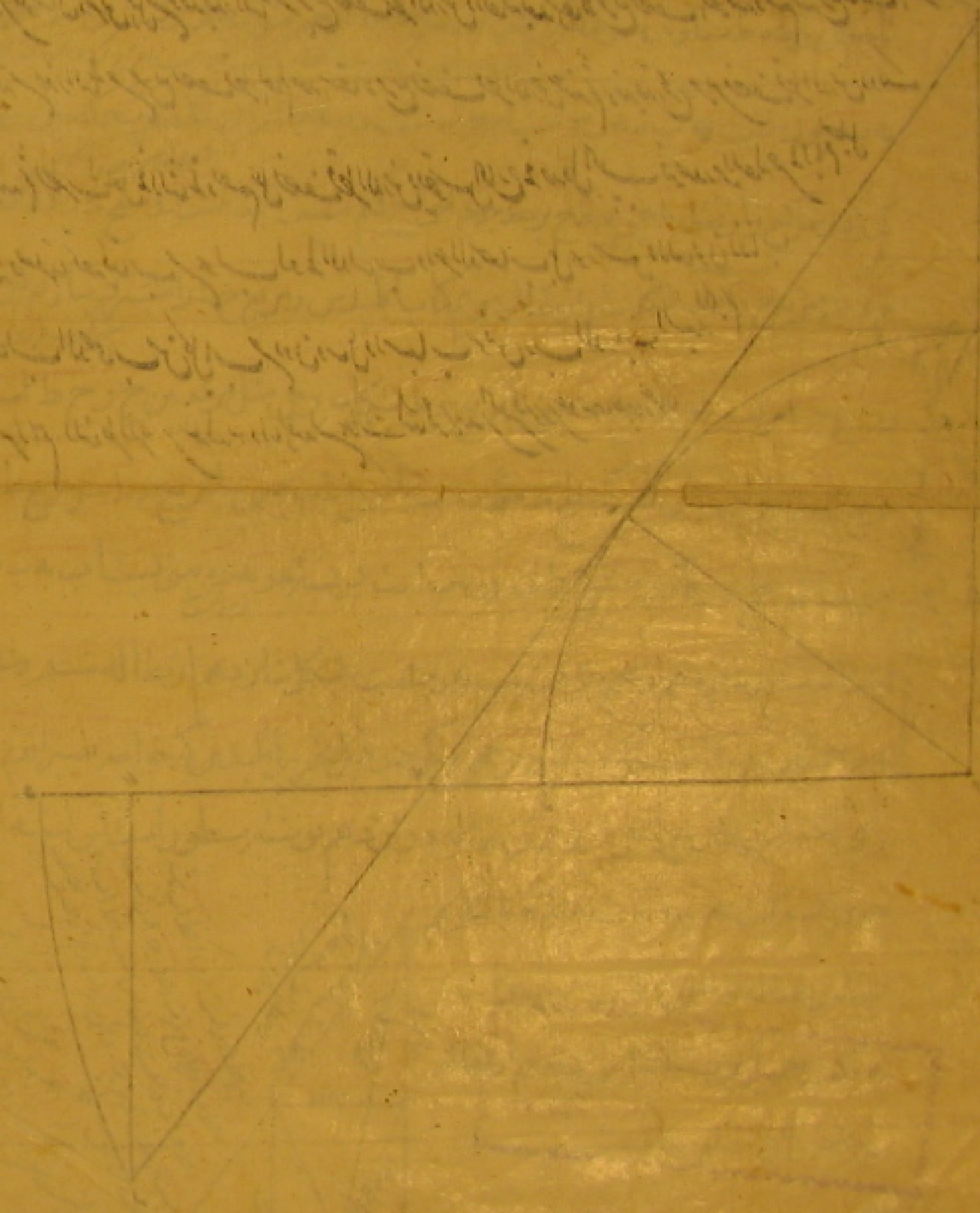
کتابخانه
دانشکده الهیات و معارف اسلامی

این کتاب مال میرزا احمد علی



بسم الله الرحمن الرحيم

احمد الله مبدا كل مبداء وغاية كل غاية ومفيض كل خير وولي كل هداية وارجو حسن توفيقه في كل بداية ونهاية واصلي على عباده المخصوصين بالعناية والدراية سيما محمد واله الموسومين بالنبوة والولاية المنقذين من كل عماية وغواية **وبعد** فقد كنت برهة من الزمان عازما على ان احرر لنفسي ولساير طلبة العلم من الاخوان كتاب المجسطي المنسوب الى بطلميوس القلوذي الذي هو الدستور العظيم لاصحاب صناعة الهيئة والتنجيم تحريرا لا يفوت مقاصد ذلك الكتاب النظرية ومناهجه العملية حتى ترتيب الفصول وابواب الحساب ورسوم الجداول واوضاع الاشكال ولا يشوبه شي خارج منه غير ما يحتاج اليه في تيسير عسير او حل اشكال واشير الى بعض ما استنبطه المحدثون او ذهب اليه المتاخرون مما زادت النظريات به حسنا وبهاء او نقصت العمليات منه كدا وعناء بشرط ايثار الايجاز والاختصار والاحتراز عن الاسهاب والتكرار وذلك لاني لم اكن اظفر في اختصارات هذا الكتاب على كثرتها بمستجمع لهذه الشروط بجملتها وكانت العوايق شاغلة اياي دونه حايلة الى ان استسعدت بلقاء الجناب الرفيع والاخ العزيز افضل العصر واوحد الدهر حسام الدين وسيف المناظرين الحسن بن محمد السيواسي ادام الله فضله وكثر في الافاضل مثله فزادني رغبته في ذلك رغبة وجد جده لي همة ففعلت ذلك مع قلة البضاعة وقصور الباع في الصناعة بحسب ما اعان عليه الوقت وساعد التوفيق والبخت ونبهت صريحا على ما هو خارج من اصل الكتاب مما اضفت اليه ليحصل الوقوف باير السعي عليه وخالفت بين اشكال المتن وغيرها مما اوردته بلون الخطوط والارقام ليتميزا في بادي النظر من غير احتياج الى زيادة اهتمام وانما تكلفت ذلك لكون الكتاب علما بين اهل العلم ينصون عليه في محاوراتهم

ويشيرون الى مواضع مسايله من الفصول والاشكال في خلال كلامهم ثم اني وسمته بتحرير المجسطي حين اتممته فان زللت في بعض المواضع لسوء فهم للمعاني المقصودة او طريان عي عند قصد العبارة عنها بالالفاظ المطابقة فارجو ان يصلحه من ينظر فيه من اهل الخير ويعثر عليه والله يوفقهم واياي انه المستعان وعليه التكلان وها انا اخوض في المقصود **واقول** الكتاب يشتمل على ثلث عشرة مقالة ومائة واحد واربعين فصلا ومائتين وستة وتسعين شكلا على ما في النسخة التي نقلها اسحق بن حنين واصلحها ثابت بن قرة كما سيجي مفصلا **المقالة الاولى** **اربعة عشر فصلا وستة عشر شكلا** **صدر الكتاب** استحسن فيه بطلميوس من الفلاسفة افراد الفلسفة النظرية عن العملية مع كون العملية قبل العمل ايضا نظرية لا بسبب امكان حصول بعض الاخلاق الفاضلة وامتناع حصول العلوم النظرية من غير تعلم فقط بل وبسبب ان طريق الوصول الى احدهما كثرة العمل والى الاخر كثرة النظر ثم حث على اصلاح العمل بالبحث عن جليله ودقيقه على وجه يقتضي جماله ونظامه وعلى صرف اكثر الهم في طلب العلوم النظرية لكثرتها وفرط بهائها لا سيما في النوع الموسوم بالتعليمي واستحسن قسمة ارسطوطاليس الفلسفة النظرية اولا الى اجناس ثلثة طبيعي وتعليمي والهي اذ كان قوام الاشياء من عنصر وصورة وحركة لا يوجد واحد منها وحده وان كان يعقل وحده ثم قال فاذا عقلنا الحركة وحدها رأينا ان الحركة الاولى المنسوبة الى الكل اله غير محسوس وغير متحرك متعال بالذات والفعل عن المحسوسات فسمينا البحث عنه الهيا وكذلك سمينا البحث عن الكيفيات العنصرية المتعاقبة على الاكثر دائما في الجوهر الكاين الفاسد الذي تحت فلك القمر طبيعيا والبحث عن الشكل والعدد والعظم والمكان والزمان وما اشبهها من حال الصورة وحركات النقلة تعليميا فموضوع هذه الامور متوسط بين الاولين لا لكونه مدركا بالعقل والحس جميعا فقط بل وللاشتراك ما يفسد وما لا يفسد فيه فان هذه الامور تتعاقب فيما يفسد على الصورة التي لا تزول عن المادة وتلزمها فيما لا تفسد قال ولما رأينا ادراك الالهي والطبيعي من جهة ما هو اشبه واحرى لا باليقين اما الالهي فلاستعلائه عن الحس وعن ان يحاط به واما الطبيعي فلعدم ثبات العنصر وخفاء حاله ولذلك لم يرج اتفاق الحكما فيهما ورأينا التعليمي يقينيا ثابتا ببراهين عددية او هندسية لا شك فيها صار عنايتنا به اكثر لا سيما بعلم الاجرام السماوية لان موضوعاتها ثابتة منتظمة والعلم الثابت هو الحقيقي لا غيره قال وقد يعين هذا العلم على غيره اما على الالهي فلاختصاصه لا غاية على تصور الفعل المجرد عن الحركة وساير الامور المادية لكونه متعلقا

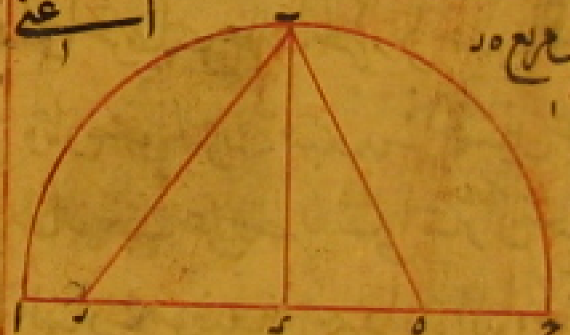
مختلفة فان ما اثبته القدماء منها ليس في ساعات متساوية البعد من نصف النهار
بل على الوجه المذكور وكون الاختلاف متقدرا بقدر الابعاد دال على الاستدارة
المتشابهة السائرة بجدبتها للمواضع التي تتلو بعضها بعضا على قياس واحد وايضا عدم
الاستدارة يستلزم امورا غير موجودة مثلا لو كانت مقعرة لكان الطلوع اولا على
الغربيين ولو كانت مسطحة لكان على الجميع معا ولو كانت كثيرة القواعد لكان
على ساكني كل سطح منها معا ولو كانت اسطوانية قاعدتاها نحو القطبين كما ظن قوم
لم يكن لساكني الاستدارة كوكب ابدي الظهور بل اما الجميع طالعة غاربة او كانت
كواكب يكون من كل واحد من القطبين على بعد يستره القاعدتان ابدية الخفاء و
الباقية طالعة غاربة وليس كذلك وايضا فالساير الى الشمال قد يغيب عنه دايما
كواكب كانت تظهر له دايما وكواكب كانت تغيب عنه بقدر امعانه في السير وذلك
يدل على استدارتها في هاتين الجهتين ايضا وطلوع روس الجبال الشامخة على السايرين
في البحر اولا ثم ما يلي روسها شيئا بعد شيء في جميع الجهات يدل على استدارة
سطح الماء ٥ في ان الارض في وسط السماء كالمركز في الكرة لو لم يكن
كذلك لكانت اما خارجة عن محور الحركة اليومية متساوية البعد عن قطبيها واما على
المحور غير متساوية البعد عنهما واما خارجة عنه غير متساوية البعد عنهما والاول
باطل لان خروجها ان كان الى فوق والى سفل للزم ان لا يتساوى نهار ولا ليل حيث
الكرة منتصبة البتة لان الافق ح يفصل مدارات الحركة الى ظاهر وخفي
غير متساويين ولا حيث الكرة مايلة وقت كون الشمس على منطقة الحركة بل اما
ان لا يتساوى هناك نهار وليل او يتساويان في وقت اخر وذلك لان الافق
لا ينصف المنطقة بل ينصف احد المدارات عن احد الجانبين فقط لكن مساواة
ازدياد النهار على الليل من المنقلب الذي نهاره في غاية القصر الى الذي نهاره في
غاية الطول لانتقاصه عنه فيما يقابله التي يلزمها مساواة النهار والليل في الوسط
مرتين ظاهرة في جميع الافاق المايلة وذلك يقتضي انفصال كل واحد من
المدارات الموازية للمنطقة الى مختلفين يساوي الظاهر منها الخفي من نظيرتها
المساوية لها عن الجانب الاخر وانتصاف المنطقة فقط وان كان خروجها الى الشرق
او الغرب لزم عدم تساوي اقدار الكواكب عند البصر من الجانبين في الدورة
الواحدة وعدم تساويها في الارتفاع والانحطاط في القسم الظاهر من الدورة

الواحدة الوجود بخلافه والثاني ايضا باطل لان الافق حينئذ لا ينصف السماء
بظاهر وخفي الا حيث الكرة منتصبة فقط وانما يفصلها حيث الكرة مايلة مختلفين اصغرهما
في كل موضع يظهر فيه القطب الاقرب دايما القسم الظاهر ويزداد صغره بازدياد ارتفاع القطب
وتكون المنطقة والمدارات اليومية جميعا مختلفة الاقسام والمدارات كما تكون مختلفة
الاقسام في انفسها فانها ايضا تكون مختلفة بالقياس الى نظايرها والافق ايضا لا ينصف
منطقة البروج والوجود بخلاف ذلك لما مر من احوال المدارات ولكون الظاهر من البروج
دايما مساويا للخفي وبالجملة لو كانت الارض مايلة عن معدل النهار الى احد
قطبيه لم يكن ظل مقياسي طلوع الشمس وغروبها في يوم الاستواء على خط مستقيم
واحد في موضع من الارض وهو هكذا في جميعها والثالث ايضا باطل لاستلزامه
النوعين المذكورين من الفساد معا بحسب تركب السببين فيه وبالجملة فخروج الارض من
الوسط مستلزم لعدم الترتيب الموجود في النهار والليل بحسب الزيادة والنقصان ولامتناع
وقوع الخسوفات في المقاطرة الحقيقية للنيرين اذ لا يصير القمر حينئذ مستورا بالارض
لعلها تستره في غير تلك الحالة و في ان الارض كالنقطة عند فلك البروج
من اعظم ما يدل عليه انه كلما ترصد اقدار الاجرام النيرة او ابعاد ما بينها في اقليم واحد
في اوقات مختلفة او في اقاليم مختلفة من الارض في وقت واحد بحيث تكون تارة
وعند قوم قريبا من سمت الراس وتارة او عند اخرين قريبا من الافق فانما توجد
غير مختلفة لتني اقول الطريق الى ذلك تولي الارصاد ومواطاة الثقة فيها واول الوجهين
هو الاصل الا ان الكتاب يقتضي الثاني ايضا ثم ان كون الارض ذات قدر محسوس عند
السماء يوجب عظم ما يقرب من سمت الراس وصغر ما يقرب من الافق لاختلاف
البعدين فاذن الارض لا قدر لها عند السماء ومما يدل على ذلك ايضا ان احكام
مقاييس الظل المنصوبة على سطح الارض في جميع نواحيها كاحكامها لو نصبت
على مركز الارض من السطح المار به واحكام مراكز ذوات الحلق وغيرها كاحكام
مركز الارض يعرف ذلك بتطابق ما يدرك بهما على ظاهر الارض وما يقتضيه
الاصول الموضوعة على انها عند مركزها ومن ذلك ان سطوح الافاق
المارة بالابصار تفصل الكرة ابدا بنصفين كما يفصلها المار بالمركز وكون
الارض ذات قدر عند السماء يقتضي الاحساس بالتفاوت بين المدرك بالرصد
والمعلوم من الاصول المذكورة وكون الظاهر من الكرة اصغر من الخفي

مختلفة فان ما اثبته القدماء منها ليس في ساعات متساوية البعد من نصف النهار
بل على الوجه المذكور وكون الاختلاف متقدرا بقدر الابعاد دال على الاستدارة
المتشابهة الساترة بحدبتها للمواضع التي تتلو بعضها بعضا على قياس واحد وايضا عدم
الاستدارة يستلزم امورا غير موجودة مثلا لو كانت مقعرة لكان الطلوع اولا على
الغربيين ولو كانت مسطحة لكان على الجميع معا ولو كانت كثيرة القواعد لكان
على ساكني كل سطح منها معا ولو كانت اسطوانية قاعدتاها نحو القطبين كما ظن قوم
لم يكن لساكني الاستدارة كوكب ابدي الظهور بل اما الجميع طالعة غاربة او كانت
كواكب يكون من كل واحد من القطبين على بعد يستره القاعدتان ابدية الخفاء و
الباقية طالعة غاربة وليس كذلك وايضا فالسائر الى الشمال قد يغيب عنه دائما
كواكب كانت تظهر له دائما وكواكب كانت تغيب عنه بقدر امعانه في السير وذلك
يدل على استدارتها في هاتين الجهتين ايضا وطلوع رءوس الجبال الشامخة على السائرين
في البحر اولا ثم ما يلي رءوسها شيئا بعد شيء في جميع الجهات يدل على استدارة
سطح الماء ٥ في ان الارض في وسط السماء كالمركز في الكرة لو لم يكن
كذلك لكانت اما خارجة عن محور الحركة اليومية متساوية البعد عن قطبيها واما على
المحور غير متساوية البعد عنهما واما خارجة عنه غير متساوية البعد عنهما والاول
باطل لان خروجها ان كان الى فوق والى سفل للزم ان لا يتساوى نهار ولا ليل حيث
الكرة منتصبة البتة لان الافق ح يفصل مدارات الحركة الى ظاهر وخفي
غير متساويين ولا حيث الكرة مائلة وقت كون الشمس على منطقة الحركة بل اما
ان لا يتساوى هناك نهار وليل او يتساويان في وقت اخر وذلك لان الافق
لا ينصف المنطقة بل ينصف احد المدارات عن احد الجانبين فقط لكن مساواة
ازدياد النهار على الليل من المنقلب الذي نهايته في غاية القصر الى الذي نهايته في
غاية الطول لانتقاصه عنه فيما يقابله التي يلزمها مساواة النهار والليل في الوسط
مرتين ظاهرة في جميع الافاق المائلة وذلك يقتضي انفصال كل واحد من
المدارات الموازية للمنطقة الى مختلفين يساوي الظاهر منهما الخفي من نظيرتها
المساوية لها عن الجانب الاخر وانتصاف المنطقة فقط وان كان خروجها الى الشرق
او الغرب للزم عدم تساوي اقدار الكواكب عند البصر من الجانبين في الدورة
الواحدة وعدم تساوي زماني الارتفاع والانحطاط في القسم الظاهر من الدورة

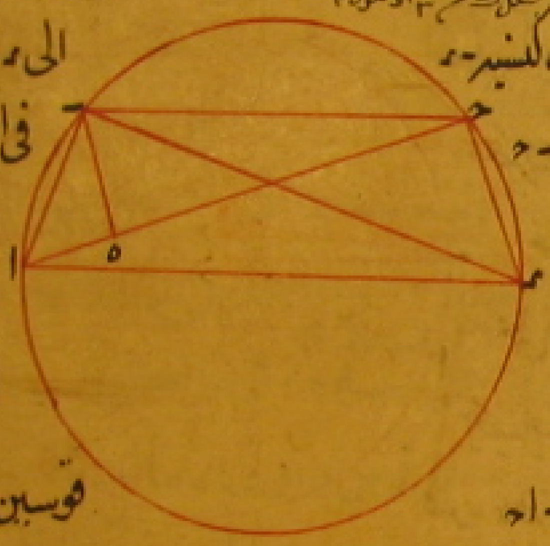
الواحدة الوجود بخلافه والثاني ايضا باطل لان الافق حينئذ لا ينصف السماء
بظاهر وخفي الا حيث الكرة منتصبة فقط وانما يفصلها حيث الكرة مائلة بمختلفين اصغرهما
في كل موضع يظهر فيه القطب الاقرب دائما القسم الظاهر ويزداد صغره بازدياد ارتفاع القطب
وتكون المنطقة والمدارات اليومية جميعا مختلفة الاقسام والمدارات كما تكون مختلفة
الاقسام في انفسها فانها ايضا تكون مختلفة بالقياس الى نظائرها والافق ايضا لا ينصف
منطقة البروج والوجود بخلاف ذلك لما مر من احوال المدارات ولكون الظاهر من البروج
دائما مساويا للخفي وبالجملة لو كانت الارض مائلة عن معدل النهار الى احد
قطبيه لم يكن ظل مقياس طلوع الشمس وغروبها في يوم الاستواء على خط مستقيم
واحد في موضع من الارض وهو هكذا في جميعها والثالث ايضا باطل لاستلزامه
النوعين المذكورين من الفساد معا بحسب تركب السببين فيه وبالجملة فخروج الارض من
الوسط مستلزم لعدم الترتيب الموجود في النهار والليل بحسب الزيادة والنقصان ولامتناع
وقوع الخسوفات في المقاطرة الحقيقية للنيرين اذ لا يصير القمر حينئذ مستورا بالارض
لعلها تستره في غير تلك الحالة و في ان الارض كالنقطة عند فلك البروج
من اعظم ما يدل عليه انه كلما ترصد اقدار الاجرام النيرة او ابعاد ما بينها في اقليم واحد
في اوقات مختلفة او في اقاليم من مختلفة من الارض في وقت واحد بحيث تكون تارة
او عند قوم قريبا من سمت الراس وتارة او عند اخرين قريبا من الافق فانما توجد
غير مختلفة لشيء اقول الطريق الى ذلك تولي الارصاد ومواطاة الثقة فيها واول الوجهين
هو الاصل الان الكتاب يقتضي الثاني ايضا ثم ان كون الارض ذات قدر محسوس عند
السماء يوجب عظم ما يقرب من سمت الراس وصغر ما يقرب من الافق لاختلاف
البعدين فاذن الارض لا قدر لها عند السماء ومما يدل على ذلك ايضا ان احكام
مقاييس الظل المنصوبة على سطح الارض في جميع نواحيها كاحكامها لو نصبت
على مركز الارض من السطح المار به واحكام مراكز ذوات الحلق وغيرها كاحكام
مركز الارض يعرف ذلك بتطابق ما يدرك بهما على ظاهر الارض وما يقتضيه
الاصول الموضوعة على انها عند مركزها ومن ذلك ان سطوح الافاق
المارة بالابصار تفصل الكرة ابدا بنصفين كما يفصلها المار بالمركز وكون
الارض ذات قدر عند السماء يقتضي الاحساس بالتفاوت بين المدرك بالرصد
والمعلوم من الاصول المذكورة وكون الظاهر من الكرة اصغر من الخفي

ايا ها على قطبيها المتحركين بالحركة الاولى الثابتين بالقياس الى هذه الحركة اللازمين
لنقطتين بعينهما من المارة ط **في العلوم الجزوية** واذ تقدم منا
ينبغي ان يبداء به من الاصول واردنا ان نشرع في الجزويات التي اولها معرفة
قدر ما بين قطبي الحركتين وكان البرهان عليها ماخوذا من الخطوط المستقيمة
وجب تقديم القول في معرفة مقادير اوتار القسي وقسي الاوتاد بالبرهان ووضعها
في الجداول لتكون معدة في جميع الاحوال فراينا ها لا تجزية الدائرة بثلثماية وستين
والقطر بماية وعشرين وتجزية اجزايهما المترتبة بعضها تحت بعض اعني الدقايق و
الثواني بستين ستين فان ذلك اسهل وجعلنا تفاضل القسي الموضوعة
في الجداول نصف جزو نصف جزو وتوخينا في استخراجها بالضرب والقسمة و
الجذر تقريبا لا يغادر الحس **في مقادير الاوتار** ونبدا بضلعي المعشر والمخمس فليكن ا ب ج نصف
دايرة على قطر ا ج ومركزه د و د ب عمود على القطر ونصف د ج على ه ونصل ه ب ونجعل ه ز
مساويا له ونصل ب ز فنقول ان د ز ضلع المعشر و ب ز ضلع المخمس وذلك لان د ج نصف على
ه اعني



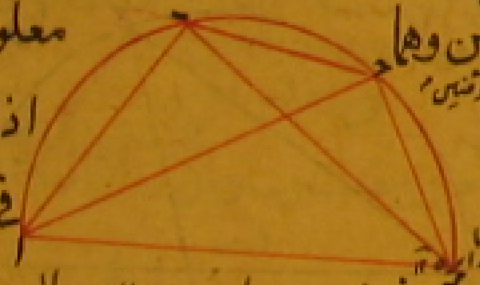
ونيد فيه د ز فسطح ج ز في ز د مع مربع ه د يساوي مربع ه ز
مربع ه ب اعني مربعي د ب ويلقي مربع ه د
المشترك يبقي سطح ج ز في ز د مساويا لمربع
د ب اعني مربع د ج فخط ج ز على نقطة د
مقسوم بنسبة ذات وسط وطرفين و ج د الاطول وتر المسدس فد ز وتر المعشر و ب ز القوي
عليهما وتر المخمس ولما كان القطر ١٢٠ اقد ه د ٣٠ ومربعه ٩٠٠ و د ب ٦٠ ومربعه ٣٦٠٠
فمربع ه ب ٤٥٠٠ فخط ه ب ٦٧ ٤ ٥٥ ويبقي خط د ز ٣٧ ٤ ٥٥ وهو ضلع المعشر الوتر لقوس
٣٦ ومربع ضلع المعشر ١٣٧٥ ٤ ٥ فمربع ضلع المخمس ٤٩٧٥ ٤ ٥ وضلع المخمس ٧٠ ٣٢ ٣ وهو
وتر قوس ٧٢ ومعلوم ان كل واحد من قوس السدس ووتره باجزايهما ٦٠ وايضا ضعف
مربع نصف القطر اعني مربع ضلع المربع ٧٢٠٠ جذره ٨٤ ٥١ ١٠ وهو وتر قوس ٩٠ وايضا
ثلثة امثال مربع نصف القطر اعني مربع ضلع المثلث ١٠٨٠٠ جذره ١٠٣ ٥٥ ٢٣ وهو وتر قوس
١٢٠ فهذه اوتار يسهل معرفتها وقد تسمى بالامهات ومعلوم ان القطر يقوى على كل وتر و
على وتر تمام قوسه من نصف الداير فاذا القينا مربع ضلع المعشر من مربع القطر الذي
هو ١٤٤٠٠ ابقى مربع وتر اربعة اعشار الدايرة ١٣٠٢٤ ٤ ٥ مه جذره ١١٤ ٧ ٣٧
وهو وتر قوس ١٤٤ وعلى هذا المثال في سايرها **مقدمة نافعة فيما بعد** وهي ان

كل ذي اربعة اضلاع في دايرة فان مجموع سطحي كل ضلع في مقابله يساوي سطح احد
قطريه في الاخر فليكن ذو اربعة اضلاع ا ب ج د في دايرة فاقول مجموع سطحي ا ب
في ج د و ب ج في ا د يساوي سطح ا ج في ب د فلنجعل زاوية ا ب ه مساوية لزاوية د ب ج و
نجعل ا ب ه د مشتركة فيكون في مثلثي ا ب ه د ب ج زاويتا ا ب ه د ب ج متساويتين و
كذلك زاويتا ا ... الواقعتان على قوس ا ب فهما متشابهان ونسبة ب ج الى
ج د كنسبة ب ا الى ا ه فسطح ب ج في ا ه كسطح ب ا في ج د وايضا في مثلثي ا ب ه ب ج د زاويتا
ا ب ه د ب ج متساويتان وكذلك زاويتا ب ا ه ب د ج الواقعتان على قوس ب ج فهما
متشابهان ونسبة ب ا الى ه ج كنسبة ب د



الى ا د فسطح ب ا في ب د كسطح ب د في ه ج فاذن سطحا ج ه في ب د و ب د في ا ه كسطحي ب د في ج ه و ب ا في ب ج اعني ج ا في ... وذلك ما اردناه

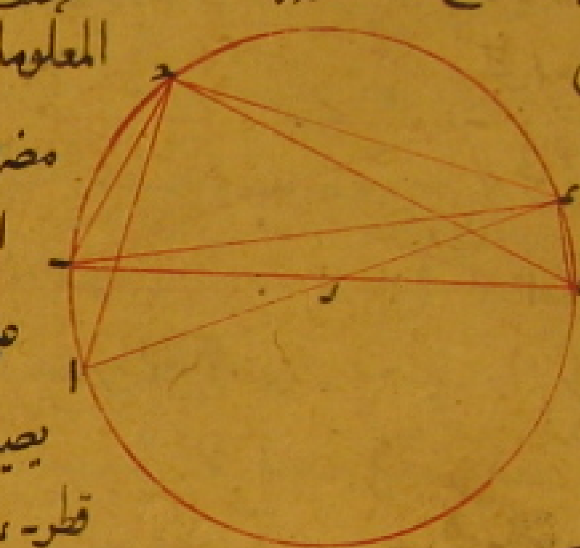
في معرفة وتر الفضل بين قوسين معلومتي الوتر
ليكن ا ب ا ج قوسين منهما مختلفين
نصف دايرة على قطر ا د و ا ب ا ج
وتراهما وهما خطا ا ب ا ج معلومان ونصل ب ج وتر الفضل ونقول انه ايضا معلوم



ونصل ب د ج د وتري تمامي القوسين وهما
معلومان كما مر اذا القينا
مربعي ا ب ا ج من مربع القطر فسطح ا د في ب ج المعلوم الذي هو سطح ا ب في ج د المعلوم
منه سطح ا ج في ب د المعلوم فاذا قسمناه على ا د خرج ب ج فهو اذن معلوم وذلك ما اردناه و
بهذا الوجه يمكن ان يعرف وتر قوس اثني عشر جزوا التي هي الفضل بين وتري الخمس و
السدس وغيره من الاوتار **في معرفة وتر نصف قوس معلومة الوتر** ليكن نصف
دايرة ا ب ج على قطر ا ج ووتر ب ج معلوم وقد قسم قوس ب ج بنصفين فنقول ان وتر ب د
ايضا معلوم فنفصل خطوط ا ب ا د د ج ونخرج عمود د ز على ا ج فيكون ج ز نصف
فضل ا ج القطر على ا ب وتر تمام القوس المعلومة الوتر لانا اذا فصلنا ا ه مثل ا ب ووصلنا
د ه يكون ضلعا ه ا ا د كضلعي ب ا ا د وزاويتا ه ا د ب ا د متساويتين فيكون ه د
مساويا لب د اعني د ج ولكن د ه د ج المتساويان يقومان على ه ج المشترك و د ه د ج فهما
متساويان ومجموعهما هو فضل ج ا على ا ب وفي
مثلث ا د ج القايم الزاوية قد خرج عمود د ز من



القايمة على وترها فنسبة ا د الى د ه كنسبة ه ب ا الى ا ب وسطح ا د القطر في ح د المعلوم
يساوي مربع ب د فهو معلوم وذلك ما اردناه وبهذا الوجه يمكن ان يعرف من وتر اثني عشر وتر
ستة ثم وتر ثلثة ثم وتر واحد ونصف وهو الد ه ثم وتر نصف وربع وهو ا ر ح وغير ذلك من الاوتار
في معرفة وتر مجموع قوسين معلومتي الوترين ليكن دايرة ا ب ج د على قطر ا د ومركز ر والقوسان
المعلومتا الوترين قوسي ا ب ب ج ونصل ا ج ونقول ايضا انه معلوم فنخرج قطر ب ر ه ونصل
خطوط ب د ج د ج ه فيكون ب ه مساويا لـ ا د اذ كل واحد منهما وتر لتمام قوس ب د ويكون
في ذي اربعة اضلاع ب ج د ه قطراه وهما وترا تمامي القوسين معلومين وضلعا ب ه ج د



وهما الوتران المعلومان بعينهما ايضا معلومين فاذا
القينا مضروب احد الضلعين في الاخر من
مضروب ب احد القطرين في الاخر وقسمنا
في الباقي على ب ه القطر ح ج د وتر تمام قوس
ا ج و يصير منه وتر ا ج معلوما وفي نسخة
ثابت نخرج قطر ج ر ط ونصل ا ط د ط فيتم ذو اربعة
اضلاع ا ب ج ط ويصير ا ج بمثل ما مر معلوما وهكذا يكون الشكل وذلك ما اردناه

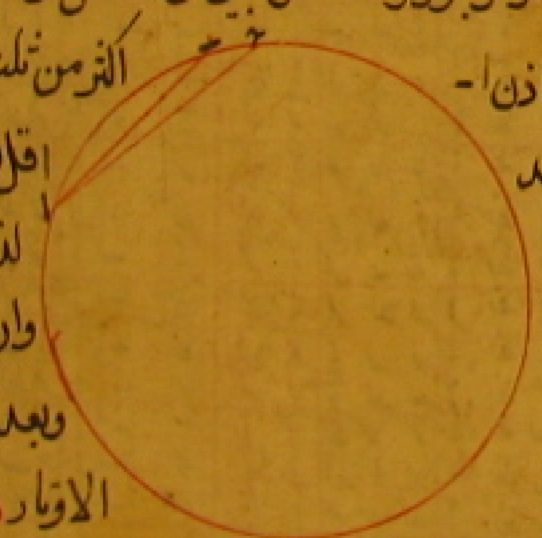


وبهذا الوجه يمكن ان يعرف اوتار القسي التي
تحدث من ضعف قوس جزء ونصف واضعافه
الى نصف الدور وهي بالجملة كل قوس
يكون ضعفها ثلث ويبقى بين كل قوسين
منها من القسي المتفاضلة بنصف جزء نصف
جزء قوسان مجهولتا الوتر يتوقف العلم باوتارهما
على العلم بوتر نصف جزء بل لو كان هذا الوتر معلوما اولا لكان جميع الاوتار
المذكورة ايضا معلومة لكن ليس الى تحصيله سبيل اذ ليس الى معرفة وتر ثلث
القوس المعلومة الوتر من جهة الخطوط طريق بوجه فلما كان الامر كذلك احتلنا
في وجود وتر جزء واحد بتقريب دقيق لا يخالف المقادير المحصلة فان به يتم
المقصود وذلك على ما نصف مقدمة نافعة فيما نقصده وهي ان نسبة الوتر الاطول
الى الاقصر اصغر من نسبة قوسيهما فليكن في دايرة ا ب ج د وتر ب ج اطول من
وتر ا ب ونقول نسبة ج ب الى ا ب اصغر من نسبة قوسيهما فلننصف زاوية ا ب ج بخط

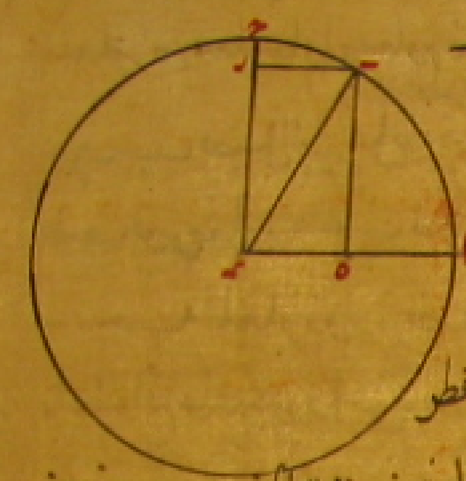
ب د ونصل ا ه ا ر ر ه فيكون ا ه ر ه متساويين لتساوي زاويتي ج ب د ا ب د ويكون ج ه اطول
من ه ا لانهما على نسبة ج ب ب ا ونخرج عمود ه ط على ا ج فيقع بين ه ج لان ر ينصف ج ا و



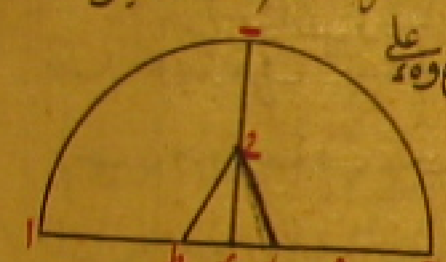
يكون ه ا اطول من ه ر وهو اطول من ه ط فاذا
ادرنا على مركز ه وببعد ه ر دائرة قطعت ه ا على ح و
جاوزت ه ط ولنخرج اليها على ط فيكون قطاع
ر ه ط اعظم من مثلث ر ه ط وقطاع ر ه ح اصغر
من مثلث ر ه ا فاذن نسبة المثلث الى المثلث اعني
نسبة ر ه الى ه ا اصغر من نسبة القطاع الى القطاع
اعني نسبة
زاوية ط ه ر الى زاوية ر ه ح وبالتركيب نسبة ط ر الى ر ا اصغر من نسبة زاوية ط ه ر الى زاوية
ر ه ا وبعد تضعيف المقدمين نسبة ج ا الى ا ر اصغر من نسبة زاوية ج ه ا الى زاوية
ر ه ا وبالتفصيل نسبة ج ر الى ر ا اعني نسبة ج ب الى ب ا اصغر من نسبة زاوية ج ه ر
الى زاوية ر ه ا اعني نسبة قوس ج ب الى قوس ب ا وذلك ما اردناه فلنفرض في
دايرة ا ب ج و ا ب اولا خط ا ب وتر نصف وربع جزء وخط ا ج وتر جزء ولان نسبة ج ا
الى ا ب اصغر من نسبة قوسيهما اعني من نسبة الواحد والثلث الى الواحد فان
ج ا اقل من مثل وثلث ا ب الذي هو ا م ح على ما مر فهو اقل من ا ه ن ولنفرض
ثانيا خط ا ب وتر جزء وخط ا ج وتر جزء ونصف ونبين ان ج ا اقل من مثل ونصف



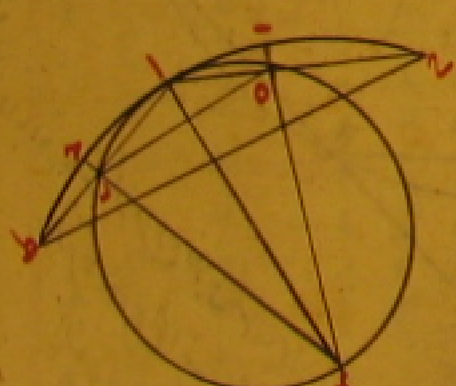
ا ب ا هو الد ه على ما مر فاذن ا ج
اكثر من تلثيه وهو
ا ن ولما كان وتر جزء واحد
اقل واكثر من
مقدار بعينه ظهر انه ليس
لذينك
التفاوتين قدر يعتد به
وان المقدار
المذكور هو الذي قصدناه
وبعد ذلك يتم
بالطرق المذكورة تحصيل ساير
الاوتار م تم ان
بطلميوس وضعها في جدول قسمها في الطول الى خمسة واربعين سطرا
ليكون معتدلا وفي العرض الى ثلثة صفوف يشتمل احدها على القسي المتفاضلة
بنصف جزء وثانيها على مقادير اوتارها وثالثها على الجزء من ثلثين من تفاضل ما بين كل سطرين
من الاوتار وهو حصة دقيقة واحدة بالتقريب الذي لا يخالف الحقيقة حتى يعتد به ليسهل وجود
حصص الكسور به فان وقع الشك في سطر بسبب اغفال الناسخ امكن اصلاحه اما من جهة وتر

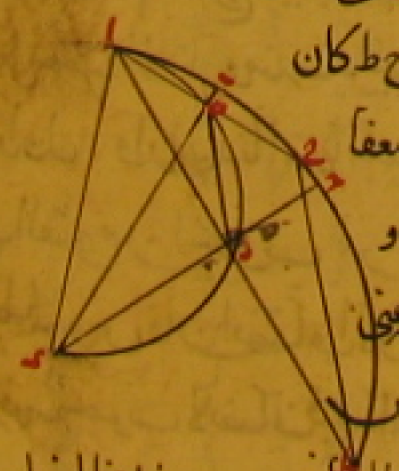


القوس وجيب تمامها معلوم من صاجد لكون نصف
القطر كخط ـ ـ قوما عليها ه وقد تقدم ذلك
فاقول ليس لنصف الكل وجيب كما ليس للكل وتر و
جيب الثلث والسدس واحد وهو جذر ثلثة
ارباع مربع نصف القطر وجيب الربع ضعف ربع القطر
وجيب الثمن جذر نصف مربع نصف القطر وجيب العشر نصف وتر الخمس وجيب نصف
السدس ربع القطر وجيب نصف العشر نصف وتر العشر وجميع ذلك معلوم مما
تقدم في الاوتار ه وان اردنا ان نعرف جيب العشر ونصف نصف دايرة



ا ـ على مركز و ـ ـ عمود على ا ـ ونصف ـ ـ على ه ونصف
ـ ه ـ على ط ونصل ط ح ونجعل ط ـ مثله ونصل
ط ـ ونبين بمثل ما مر ان ط على مقسوم بنسبة
ذات وسط وطرفين والاطول ـ نصف وتر السدس فـ ط نصف وتر العشر اعني
جيب نصف العشر و ط القوي عليهما نصف وتر الخمس اعني جيب العشر و
اذا كان قوسان مختلفان معلومتا الجيبين واردنا جيب فضل احديهما على الاخرى
او جيب مجموعهما فينبغي ان نمهد المقدمة المذكورة في الشكل الثاني ه ثم اقول
ليكن ا ـ ا ـ القوسين المفروضتان من دايرة مركزها ـ ونخرج ـ ـ نصفي
قطرين و ا ه ا ـ عمودين عليهما وهما جيباهما المعلومان ونصل ـ فاقول ان
جيب القوس ـ ـ وهو ايضا معلوم اما الاول فلانا اذا اخرجنا عمودي ا ه ا ـ





الى ان يلتقيا على ط ووصلنا
وتر ح ط كان
هو ضعفا
له و
قوس
قوس
ط ضعفا القوس ـ فـ ـ هو جيب ـ
واما الثاني فلانا اذا وصلنا ا ـ وجعلناه قطر دايرة فانها
تمر بنقطتي ـ ه لكون زاويتي ا ه ـ ا ـ ـ قايمتين وحينئذ تحيط بذات اربعة
اضلاع ا ه ـ ـ ويصير سطح ـ ـ في ـ ـ نصف القطر مثل سطحي ا ه في ـ ـ وا ـ في ـ

بقية جدول القسي واوتارها

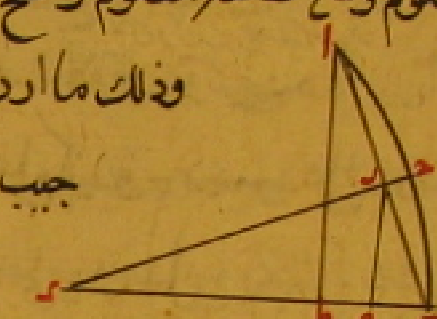
القسي	الاوتار	الجزء الواحد من التفاضل	القسي	الاوتار	الجزء الواحد من التفاضل
قله	[illegible]	[illegible]	قنح	[illegible]	[illegible]
قلو	[illegible]	[illegible]	قنط	[illegible]	[illegible]
قلز	[illegible]	[illegible]	قس	[illegible]	[illegible]
قلح	[illegible]	[illegible]	قسا	[illegible]	[illegible]
قلط	[illegible]	[illegible]	قسب	[illegible]	[illegible]
قم	[illegible]	[illegible]	قسج	[illegible]	[illegible]
قما	[illegible]	[illegible]	قسد	[illegible]	[illegible]
قمب	[illegible]	[illegible]	قسه	[illegible]	[illegible]
قمج	[illegible]	[illegible]	قسو	[illegible]	[illegible]
قمد	[illegible]	[illegible]	قسز	[illegible]	[illegible]
قمه	[illegible]	[illegible]	قسح	[illegible]	[illegible]
قمو	[illegible]	[illegible]	قسط	[illegible]	[illegible]
قمز	[illegible]	[illegible]	قع	[illegible]	[illegible]
قمح	[illegible]	[illegible]	قعا	[illegible]	[illegible]
قمط	[illegible]	[illegible]	قعب	[illegible]	[illegible]
قن	[illegible]	[illegible]	قعج	[illegible]	[illegible]
قنا	[illegible]	[illegible]	قعد	[illegible]	[illegible]
قنب	[illegible]	[illegible]	قعه	[illegible]	[illegible]
قنج	[illegible]	[illegible]	قعو	[illegible]	[illegible]
قند	[illegible]	[illegible]	قعز	[illegible]	[illegible]
قنه	[illegible]	[illegible]	قعح	[illegible]	[illegible]
قنو	[illegible]	[illegible]	قعط	[illegible]	[illegible]
قنز	[illegible]	[illegible]	قف	[illegible]	[illegible]

اقول ولما كانت طريقة المتاخرين
في هذا الباب وهي اقامة الجيوب
في الاعمال مقام الاوتار اقرب
تناولا كما سيتضح اردت ان
اشير اليها ايضا ه فاقول
جيب القوس هو
ضعفها وهو لا يجاوز نصف
القطر كما لا يجاوز الوتر
القطر بل حاله من نصف القطر حال
الوتر من القطر ه وكل
عمود يخرج من احد طرفي
قوس من داير ويقوم على
قطر يمر بالطرف الاخر فهو
جيب لها ويكون الواقع بين
موقع العمود ومركز
الداير جيبا لتمام
القوس من ربع الدور
فليكن ا ـ من داير ه ا ـ ـ
التي مركزها ـ قوسا ما و
ـ ـ تمامها من الربع و ا ـ
نصف قطر يمر بطرف ا و ـ ه
عمودا عليه من الطرف الاخر
فهو جيب قوس ـ وكذلك
ـ ـ الواقع على ـ جيب تمامها وهو مساو
لـ ـ الواقع بين نقطة موقع العمود
و ـ المركز وكل واحد من جيب

جدول القسي وجيوبها

القسي (اجزاء، دقائق)	الجيوب (اجزاء، دقائق، ثواني)	القسي (اجزاء، دقائق)	الجيوب (اجزاء، دقائق، ثواني)	القسي (اجزاء، دقائق)	الجيوب (اجزاء، دقائق، ثواني)	القسي (اجزاء، دقائق)	الجيوب (اجزاء، دقائق، ثواني)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

المعلومين معلوما واه معلوم فه ح يصير معلوما وهو المطلوب. وبهذا الطريق
يعرف جيب فضل العشر على نصف السدس وهو ستة. ثم اذا اردنا ان نعرف جيب
نصف قوس معلومة الجيب نفرض ا ب ج تلك القوس و ا ه الواقع على نصف قطر
ه ح جيبه المعلوم و ح ب نصف قوس ا ب ج و ا ب وترها ونصفه بنصف قطر
ه د الواقع عليه بعمود ا على ب ف ب جيب ب ح واقول انه معلوم لانا اذا اخرجنا من
ب عمود ب ح على ه د كان ب ح نصف ه ب لان ب ه نصف ا ب وهما على نسبة واحدة
ولكن ه ... معلوم لانه جيب تمام ا ف ه معلوم و ... نصفه معلوم وسطح ... في
... المساوي لمربع ب ... معلوم ف ... معلوم

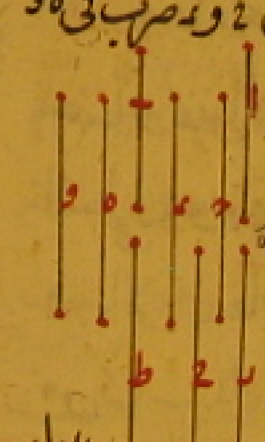


وذلك ما اردناه و
جيب ستة
وبهذا الوجه نعرف جيب ثلثة من
ثم جيب جزو ونصف ثم جيب
ثلثة ارباع جزو. ونبين ان نسبة الجيب الاطول الى الجيب الاقصر اصغر من نسبة قوسيهما
هكذا ليكن ا ب ... قوسين مختلفين من دايرة مركزها ه ونصف قطرها ... و ...
جيبهما ونخرج وتر ... حتى يلتقي ... على ... ونصل ... ونقول نسبة ... الى ...
اصغر من نسبة قوس ... الى قوس ... لان نسبة قوس ... الى قوس ... كنسبة قطاع ...
ونسبة مثلث ... الى مثلث ... اعوج ... الى
... اصغر من نسبة قطاع ... الى قطاع ...



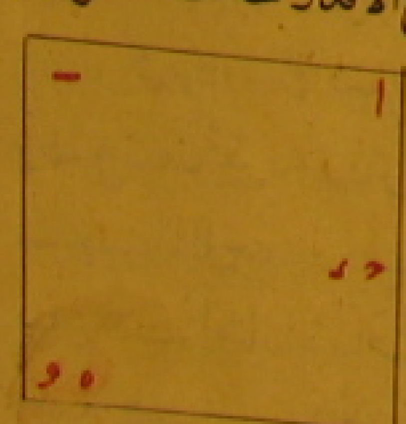
اعني قوس ... الى قوس ... فبالتركيب نسبة
... الى ... اعني ... الى ... اصغر من نسبة
قوس ... الى قوس ... ثم نستخرج جيب جزو واحد
ونصفه بمثل ما مر في الاوتار ومنه ساير الجيوب
ونوضع الجداول. ولو اردنا اخذنا الجيوب
من القسي و القسي من الجيوب من
جداول بطلميوس فان انصاف الاوتار
الموضوعة فيها جيوب لانصاف قسيها المتفاضلة
بربع جزو وربع جزو والعمل به ان ننصف
ونضعف القوس المطلوب جيبه او قوس
ضعف الجيب المطلوب قوسه وهذا جدول الجيب

فنسبة الواحد الى ر كنسبة ه الى ح فتضعيف ح بالواحد الذى هو ح نفسه اعنى قدر نسبة
الى د يساوى تضعيف ه ر اعنى نسبة الى ب بقدر نسبة ب الى ح فاذن نسبة
الى ح مولفة منهما وكذلك كل نسبة تساويهما وايضا هى وكل نسبة تساويهما مولفة
من كل نسبتين تساويان المذكورتين لان اقدار النسب المتساوية لا يختلف وذلك
ما اردناه فان كانت النسبتان واحدة كانت نسبة الطرفين كنسبة احدهما الى
الوسط مثناة وان كان مقداران من الثلثة متساويين كانت المولفة من
نسبة مثلها ومن نسبة المثل واذا تبين هذا فى ثلثة مقادير فهو فيما يتجاوزها
ظاهر وهذه النسب الثلث اذا تباينت اركانها كانت الاركان ستة اثنان للمولفة
واربعة للبسيطين وتسمى مقدم المولفة وتالى البسيطين حيزا اولا والثلثة الباقية
حيزا ثانيا ويحصل من ضرب اقدار كل حيز بعضها فى بعض مجسما فاقول مجسما
الحيزين متساويان مثاله نسبة الى ب مولفة من نسبة ح الى د ومن نسبة ه الى
و فالمجسم الحاصل من اقدار ا د و والحيز الاول يساوى المجسم الحاصل
من اقدار ب ح ه الحيز الثانى فلنضرب ح فى ه وليكن ر و ا فى ه وليكن ح و ب فى
و وليكن ط و د ضربا فى ه وحصل ح فنسبة د الى ح كنسبة ر الى ح و د ضرب فى ه و
وحصل ح ط فنسبة ه الى و كنسبة ح الى ط فنسبة ر الى ط مولفة من نسبة
ر الى ح اعنى ح الى د ومن نسبة ح الى ط اعنى ه الى و فاذن



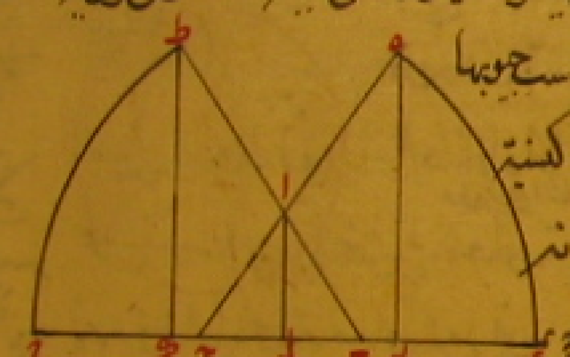
هى كنسبة ا الى ب فا فى ط اعنى فى د و ك فى ر اعنى ب فى
ح فى ه وذلك ما اردناه ثم اقول ونسبة كل واحد
من اقدار احد الحيزين الى كل واحد من اقدار الحيز الاخر مولفة من نسبتين تقعان بين الاقدار
الاربعة الباقية بشرط ان يكون مقدماهما من الحيز الذى يكون تالى المولفة منه وتالياهما
من الحيز الذى يكون مقدم المولفة منه على التكافى مثلا نسبة ب الى د مولفة من
نسبة ب الى ا ومن نسبة ه الى و وذلك لانا اذا جعلنا ب فى مجسم
د ا اعنى مجسم الحيز الاول ارتفاعه و ح فى المجسم الاخر ارتفاعه
بقى مسطح ا فى و قاعدة المجسم الاول ومسطح ب فى ه قاعدة المجسم الثانى
ولما كان المجسمان متساويين كانت نسبة الارتفاعين كنسبة القاعدتين
على التكافى لما ثبت فى كتاب الاصول ولكن نسبة مسطح ب فى ه الى مسطح ا فى
و مولفة من نسبة اضلاعهما اعنى من نسبة ب الى ا ومن نسبة ه الى و فاذن

نسبة د الى ح التى هى كنسبة القاعدتين ايضا مولفة منهما وذلك ما اردناه وايضا نسبة
المسطحين كما كانت مولفة من نسبة ب الى ا ومن نسبة ه الى و فهى مولفة ايضا من نسبة
ب الى و ومن نسبة ا الى ه على تبادل المقدمين والتاليين وكذلك نسبة د الى ح
فاذن كل نسبة مولفة من نسبتين فهى مولفة من نسبتين اخريين تحدثان بين اركانها
اذا تبادلت المقدمان او التاليان ولما كانت اقدار كل حيز ثلثة والثلثة فى الثلثة
تسعة فههنا تسع نسب مقدماتها من احد الحيزين وتواليها من الحيز الاخر كل واحدة منها
مولفة نوعين من التاليف فهى بالحقيقة ثمانى عشرة نسبة مولفة وتسع نسب مثلها
مقدماتها من الحيز الثانى وتواليها من الاول والجميع ست وثلثون كلها متلازمة
تثبت بثبوت واحدة منها فان تساوى مقداران من حيزين تناسبت الاربعة
الباقية من غير تاليف لان نسب المجسمات المتساوية الارتفاعات نسب
قواعدها فاذا جعل المقداران المتساويان ارتفاعين كانا مجسمين متساويين
متساويى الارتفاعين فكانت قواعدهما متساوية واضلاع السطوح القايمة الزوايا
المتساوية متناسبة على التكافى فاذن التناسب بين الاضلاع الاربعة حاصل مثاله
ان تساوى قدرا ا ب من حيزى ا د و ب ح ه كان مسطح د فى و مساويا لمسطح ح فى ه
فكانت نسبة د الى ح كنسبة ه الى و او نسبة د الى ه كنسبة ح الى و واقول كما اذا كان
احد اربعة مقادير متناسبة مجهولا فقط امكن معرفته من الثلثة الباقية بقسمة
مضروب واحد منها فى الذى لا يقع معه فى نسبة على الثالث ليخرج المجهول فاذا كان
احد هذه الستة مجهولا فقط امكن معرفته من الخمسة الباقية بوجهين احدهما ان
يقسم مجسم الحيز المعلوم الاقدار على مسطح القدرين المعلومين من الحيز الذى
وقع المجهول فيه ليخرج المجهول والثانى ان يوضع الاقدار فى ثلثة سطور
على وجه يبقى فرجة بين ركنى النسبة المولفة
وبعد ركنى احد الباقيتين وقبل ركنى الاخيرة هكذا



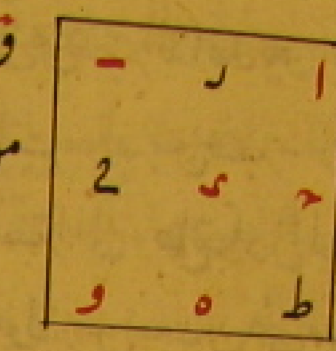
فان كان المجهول مثلا اطلبنا اما وسطا بين ا ب يكون
نسبة ا الى ب نسبته الى و وليكن ر فيكون نسبة ا الى ر
كنسبة ح الى د ويصير معلوما واما الحاقا ب يكون
نسبة ب اليه نسبة ه الى و وليكن ح فيكون نسبة ا الى ب كنسبة ح الى ح ويصير معلوما
واما سابقا على ا يكون نسبته الى ا كنسبة ح الى د وليكن ط ويكون نسبة ا الى ب

كانت قوس ا د ونسبة جيب ا ـ الى جيب ـ د معلومتين كانت كل واحدة من
قوسي ا ـ ـ د معلومة . وانا اقدم قبل ذلك احكام المثلثات المستقيمة الخطوط فانها
كثيرة الغناء في هذا الكتاب . فاقول مقدار الزاوية المستقيمة الخطين
هو مقدار القوس التي توترها عند وقوعها على محيط دايرة او مركزها فاذا احاطت
دايرة بمثلث كان المحيط موزعا على زواياه واذا عرفت مقادير القسي صارت
مقادير الزوايا ونسب بعضها الى بعض معلومة وصارت نسب الاضلاع بعضها الى بعض
بسبب اوتار القسي ايضا معلومة وكان مقدار الزاوية القايمة نصف الدور اما اذا وقعت الزوايا
على المركز صارت مقاديرها انصاف ما كانت على المحيط لان الزوايا تتناسب تناسب القسي فلما
كانت المركزية ضعف المحيطية عند تساوي مركزيهما وتسبيهما يكون قوس المحيطية ضعف قوس المركزية
عند تساويهما والاضلاع الموترة لها تتناسب تناسب جيوبها



اعني في مثلث ا ـ د مثلا نسبة ا ـ الى ا د كنسبة
جيب زاوية د الى جيب زاوية ـ . برهانه
نخرج الاضلاع المحيطة بزاويتي د ـ ونجعل
د ـ ط متساوية وندير على مركزي د ـ ببعد الابعاد قوسي ه ح ط
ونخرج عمودي ه ر ط د على ـ فهما جيبا زاويتي د ـ ونخرج عمود ا على ـ د
فلتشابه مثلثي ا د ه ر نسبة ه ر الى ا د كنسبة د الى ا د ولتشابه مثلثي ا ـ ط د نسبة ا الى ط د
كنسبة ا ـ الى ط ـ اعني د ـ فبالمساواة المضطربة نسبة ه ر الى ط د الجيبين كنسبة ا ـ الى
ا د الضلعين واذ تبين ذلك فالمعلوم في المثلث القايم الزاوية ان كان ضلعين او
ضلعا وزاوية غير القايمة كان باقي الاضلاع والزوايا معلومة لان القايمة معلومة
والباقية هي تمام المعلومة من الربع والاضلاع على نسب جيوب الزوايا اما ان كانت
زاوية فقط كانت الزوايا ونسب الاضلاع معلومة دون مقاديرها وان
كان ضلعا فقط لم يفد شيا وفي غير القايم الزاوية ان كان المعلوم جميع الاضلاع
او ضلعين وزاوية كانت الباقية معلومة باخراج عمود يجعل المثلث مثلثين
قايمي زاويتين وان كان ضلعا وزاويتين كانت الباقية معلومة من غير اخراج العمود
لان الزاوية الباقية هي تمام المعلومتين الى نصف الدور والاضلاع على نسبها و
ان كان جميع الزوايا فلا يعلم بها الا نسب الاضلاع وان كان اقل من ذلك فلا
يفيد شيا ونعود الى الكتاب ✗ ونعيد الشكل العاشر ونصل نصف قطر ا

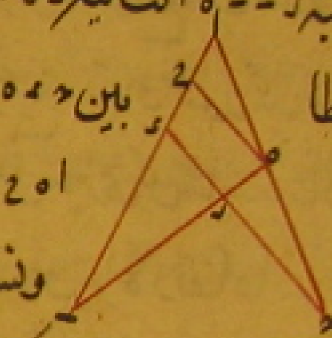
كنسبة ط الى و ويصير آ معلوما ويصير هكذا
ساير الاركان فهذا ما اردت تقديمه
المولفه ونعود الى الكتاب



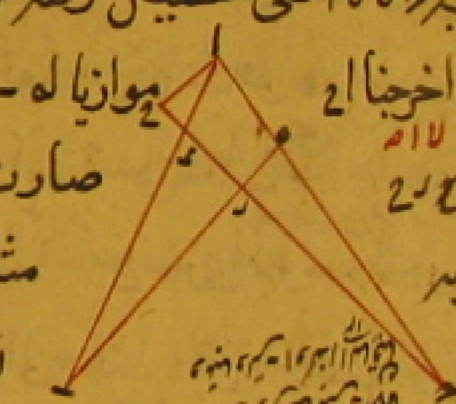
وعلى هذا القياس في
من احكام النسب

✗ وهو القطاع السطحي

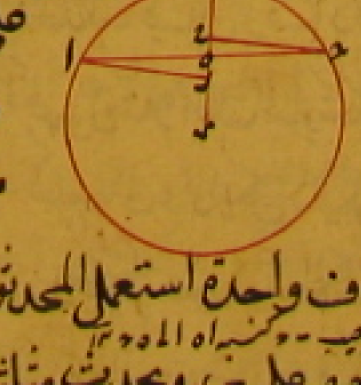
خطا ه د ر خرجا من طرفي خطي ا ـ ا د المحيطين بزاوية ا وتقاطعا بينهما على ر
وانتهيا اليهما على ه ـ فنسبة د الى ا ه بالتركيب مولفة من نسبة د ر ر الاولى
ونسبة ر ـ ـ ه الثانية لانا اذا اخرجناه ح موازيا لـ د وجعلنا ح ر
وسطا بين د ه ح اللذين نسبتهما نسبة د ا ا ه بسبب تشابه مثلثي ا د
ا ه ح صارت تلك النسبة مولفة من نسبة د ر ر ح الاولى بعينها



ونسبة ر ح ح المساوية لنسبة ر ـ ـ ه الثانية بسبب تشابه
مثلثي ـ ر ـ ح ه ✗ وكذلك نسبة د ه ه ا على التفصيل مولفة من نسبة د ر ر
الاولى ونسبة ر ـ ـ الثانية لانا اذا اخرجنا ا ح
موازيا لـ ه ـ و د ر منتهيا
اليه ثم جعلنا ر ر وسطا بين د ر ح ر ح
المساوية لنسبة د ه ه ا بسبب تشابه
مثلثي د ه د ح ا
صارت نسبة د ر
بعينها ونسبة
مولفه من نسبة د ر ر الاولى



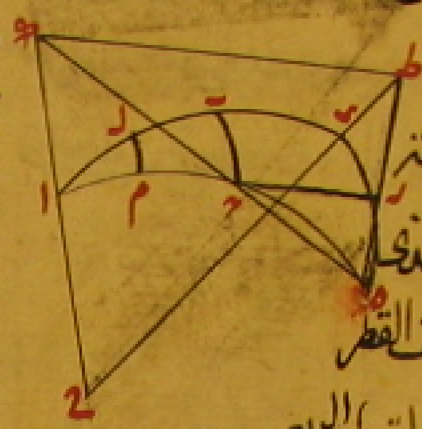
ر ر ح المساوية لنسبة ر ح ـ الثانية بسبب تشابه مثلثي ر ـ ـ ا ح . اقول
واذا اعتبر مثل هاتين النسبتين في الجانب الاخر من الشكل اعني نسبة ـ ا ر بالتركيب
و ـ ر ا بالتفصيل واعتبر مع كل واحدة من هذه النسب خمس وثلثون نسبة
تلازمها وتقع في اركانها حصلت انواع كثيرة من تاليف النسب في هذا الشكل ✗
دايرة ا ـ د على مركز ر وعلى محيطها نقط ا ـ د كيف ما وقعت محيطة بقوسي ا ـ ـ د
بشرط ان يكون كل واحدة اصغر من نصف الداير وكذلك كل قوس نذكره فيما بعد
ونصل نصف قطر ـ ر وتراه متقاطعين
على ح ونقول
نسبة جيب ا ـ الى جيب ـ د كنسبة ا ح الى ح د

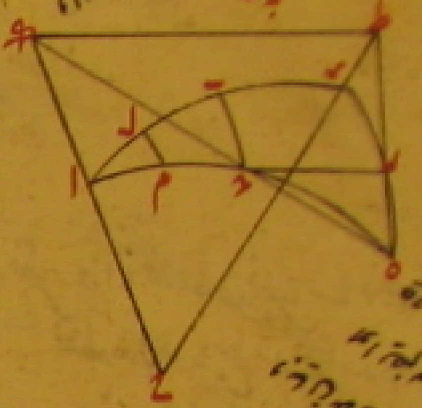


وبطلميوس
موضع
يبين النسب في اوتار اضعاف القسي في كل
لكن لما كانت النسب في الاضعاف والانصاف واحدة استعمل المحدثون الجيوب
تخفيفا فلنخرج لبيان ما ادعينا عمودي ا ر د ح على ـ ر وحدث مثلثا ا ر ح د ح
المتشابهين لتساوي متقابلتي ح وقايمتي ر ح فتكون النسبة على ما ذكرناه . وايضا اذا

النسب المولفة الواقعة فيه يعرف احدهما بالمغنى والاخر بالظلى واقاموا على مطالبها

براهين كثيرة وانا اوردها ههنا وابينها بما يناسب القطاع فاقول في





بيان المغنى ليكن مثلث ا ب ح على سطح الكرة من العظام و

ليس في اضلاعه ما يجاوز الربع وزاوية ب منه قائمة فاقول نسبة

جيب احدى زاويتيه الباقيتين ولتكن ا الى جيب الضلع الذي

يوترها وهو ب ح كنسبة جيب زاوية ب القائمة اعني نصف القطر

الى جيب الضلع الذي يوترها وهو ا ح ولنخرج ا ب ا ح لتمام الربع

د ه ونديرعلى قطب ا قوس د ه من العظام فهي قدر زاوية ا وتفصل منه د

بقدر ب ح ونوصل د بخط مستقيم فيكون موازيا لسطح دائرة ا ب لتساوي

ب د القايمين عليه على زوايا قايمة وليكن م مركز الكرة ح ونصل وتر د ونخرج ح معه

الى ان يتلاقيا على ط ضرورة لكون د ا اقل من الربع ونصل ايضا وتر ه ونصف قطر ا

ونخرجهما الى ان يتلاقيا على ح ونصل ط ح فيكون لكونه في سطح دائرة ا ب وفي سطح مثلث

ه ر د موازيا ل ر د ويكون في مثلث ه ط ح الذي وقع د ر الموازي لقاعدته على ساقيه

نسبة ط الى ط ر اعني نسبة جيب ه الى الجيب د ر بل نسبة جيب زاوية ا الى جيب ب ح

وترها كنسبة ه ح الى د ر اعني جيب ه ا الربع الى جيب د ا بل جيب زاوية ب القايمة

الى وترها وهو المطلوب وايضا بالابدال نسبة جيب ا الى جيب زاوية ب القايمة

كنسبة جيب ضلع ب ح الى جيب ضلع ا ح فان كانت لزاوية ا ولزاوية اخرى من العظام

تساويها وتر اخر من العظام قايم على احد ضلعيها كوتر ل م القايم على ا ح كانت نسبة

جيب ا م الى جيب م ل كنسبة جيب ا ح الى جيب ح ب لكونهما جميعا كنسبة جيب القايمة

الى جيب زاوية ا وقد تسمى القوسان ب ح م ل واشباههما بالقياس الى قوسي ا ح ا م ميولا اولى

وبالقياس الى قوسي ا ل عروضا وميولا ثانية فاذن جيوب القسى تتناسب جيوب

ميولها. وفي المثلثات غير القايم الزاوية من العظام كا ب ح يكون نسبة

جيب زاوية ب الى جيب زاوية ح كنسبة جيبي وتريهما لانا اذا اقمنا قوس ا د على

ب ح على قوايم كانت في مثلث ا د ب نسبة جيب زاوية ب الى جيب ا ب كنسبة جيب القايمة

الى جيب ا د وفي مثلث ا د ح نسبة جيب ا د الى



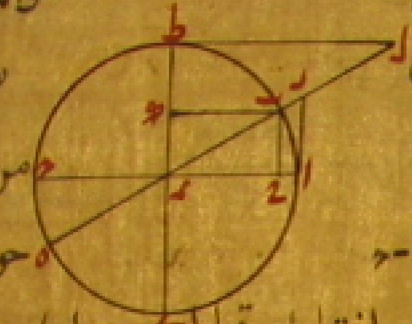
جيب زاوية ح كنسبة جيب ا ح الى الجيب القايمة

فبالمساواة المضطربة نسبة جيب زاوية ب الى

جيب زاوية ح كنسبة جيب ا ح الى الجيب ا ب

وأما الظلي فيحتاج

فيه الى تقديم تعريف الظل واحوال ونعني



بظل القوس ههنا

ما يقع بين قطرين يمران بطرفي القوس

من عمود يقوم على

طرف احدهما كما اذا فرضنا في دائرة ا ب ح

حول مركز ه قوس ا ب

وقطري ا ح ب ه مارين بطرفيها واقمنا على نقطة ا من قطر ا ح عمودا عليه واخرجناه

مع قطر ب ه حتى يتلاقيا على ر فا ر ظل قوس ا ب وهو موازٍ لعمود

ب ح الذي هو جيبها ونسبة ا ر ظل القوس الى ا ه نصف القطر كنسبة

ب ح جيبها الى ح ه جيب تمامها واذا اقمنا قطر ط ي على ا ح و

من نقطة ط عمود ط ل كان ط ل ظل تمام ا ب وهو موازٍ لجيب تمامه

وكان نصف القطر وسطا في النسبة بين ظل القوس وظل تمامها لان نسبة

ر ا الى ه ا اعني ه ط كنسبة ه ط الى ط ل وكان ضرب الشيء في احدهما كقسمته

على الاخر لانا اذا جعلنا نصف القطر واحدا اتقدّم برهنه المقادير

وضربنا م مثلا في ظل ا ر فحصل د كان نسبة الواحد الى ظل ا ر كنسبة م

الى د ثم قسمنا م ايضا على ظل ط ل فحصل س كان نسبة الواحد الى ظل

ط ل كنسبة س الى م وبالخلاف نسبة ط ل الى الواحد كنسبة م الى س ولكن

نسبة ط ل الى الواحد كنسبة الواحد الى ر ا اعني نسبة م الى د فنسبة

م الى س كنسبته الى د فاذن د و س الحاصل من الضرب والقسمة

شيء واحد وذلك عند ما يجعل اجزاء القطر د قايق وللاظلال

خواص اخر يطول الكتاب بشرحها وهذان الظلان اعني ظل القوس وظل

تمامها يعرفان بالاول والثاني اذا نسبا الى قوس واحدة كقوس

ا ب في المثال المذكور وسياتي ذكر الظل الثاني في المقالة الثانية

وانا وضعت الاظلال الاولى للقسي المتفاضلة بنصف جزو الى

تمن الدائرة مقدرة باجزاء القطر وكسورها في جدول وما

تممت الربع لفرط تزايد التفاضلات في الثمن الثاني وقيام هذا

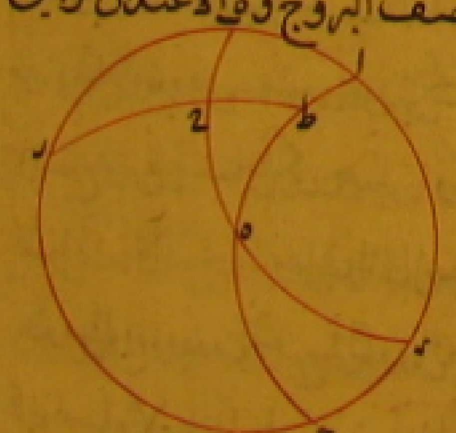
الثمن بالقوة مقامه في اكثر المواضع كما مر والجدول

هذا

نسبة ظل لم الى جيب لا كنسبة ظل ـ د الى جيب ـ ا لكونهما معا كنسبة ظل زاوية الى جيب القائمة
فاذن جيوب القسي تتناسب اظلال عروضها. وتتفرع على كل واحد من
هذين الاصلين اعني المغني والظلي فرعان فلنعد لبيانهما في الشكل المتقدم و
لنخرج د ه ـ د حتى يتلاقيا على ر قطب داير ا ر ويتم القطاع ونقول اما الفرع

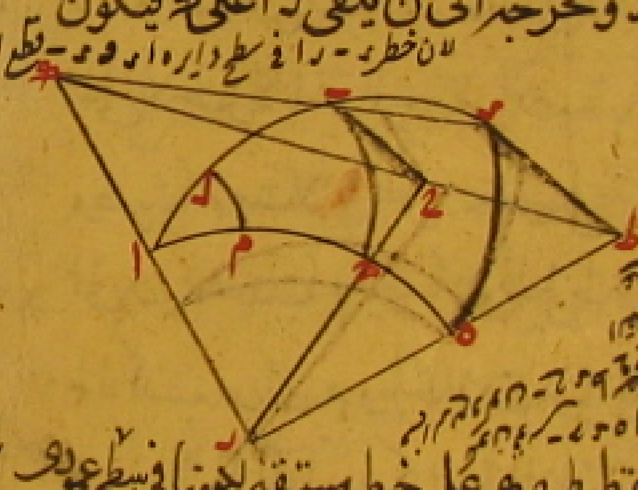


الاول للمغني فهو ان نسبة جيب تمام ـ د وتر زاوية ا الى جيب تمام
ا د وتر القائمة كنسبة جيب القائمة الى جيب تمام ا ـ الضلع
الباقي وذلك لان في مثلث د ه ر زاويته ايضا قائمة
لان قطب ر ر فنسبة جيب ر د الذي هو تمام ـ د الى جيب د ه الذي هو تمام ا د كنسبة جيب
القائمة الى جيب زاوية ر اعني جيب ر ـ الذي هو تمام ا ـ . واما الفرع الثاني فهو ان نسبة جيب
تمام زاوية ا الى جيب تمام ـ د وترها كنسبة جيب زاوية د الى جيب القائمة وذلك
لان نسبة جيب ه ر في مثلث د ه ر الذي هو تمام ا وترا الى جيب د ر الذي هو تمام
ضلع ـ د كنسبة جيب زاوية د الى جيب القائمة. واما الفرع الاول للظلي فهو ان نسبة
جيب تمام زاوية ا الى جيب القائمة كنسبة ظل تمام ا د الى ظل تمام ا ـ وذلك
لان في مثلث ه ر د نسبة جيب د ه الذي هو تمام زاوية ا الى جيب ر ه الذي هو جيب القائمة كنسبة ظل
ه د الذي هو تمام ا د الى ظل زاوية ر اعني ـ الذي هو تمام ا ـ . واما الفرع الثاني فهو ان نسبة جيب تمام ا
الى جيب القائمة كنسبة ظل تمام زاوية ا الى ظل زاوية د وذلك لان في مثلث ه ر د نسبة جيب ر ه تمام
ا د الى جيب القائمة كنسبة ظل ه د الذي هو تمام زاوية ا الى ظل زاوية د فهذا ما اردناه
ولنعد الى الكتاب يح في معرفة الميول الجزوية لاجزاء منطقة البروج
عن معدل النهار وهي قسي تقع بينهما من داير عظيمة تمر بقطبي معدل النهار وبجزو
مفروض من منطقة البروج وتسمى هذه الداير داير الميل وهي كداير نصف
النهار لولا وجوب مرور نصف النهار بقطبي الافق. فليكن ا ـ د ه المارة بالاقطاب
الاربعة وا ه د نصف معدل النهار و ـ ه د نصف البروج و ه الاعتدال الربيعي



و ـ الانقلاب الشتوي و د الانقلاب الصيفي و ر
قطب معدل النهار و ه ح ثلثين جزوا من فلك البروج
ولتمر قوس ر ط بنقطتي ر ح من العظام فح ط ميل ح
قوس ه ح المطلوب معرفته فلان في قطاع ه ا ح نسبة
جيب ر ا الربع الى جيب ا ـ غاية الميل مولفة من نسبة

ونعود الى بيان الظلي فنعيد مثلث ا ـ د
على ما وصفناه ونقول نسبة ظل زاوية
غير القائمة مثلا الى ظل وترها وهو ـ د
كنسبة جيب زاوية ـ القائمة الى جيب الضلع
الواقعة بين الزاويتين وهو ا ـ ونخرج
ا ـ ا د الى ر ه تمام الربع وندير ر ه من العظام
ونخرج من مركز الكرة وهو ر خطوط ر ا
ر د ر ه ونخرج عمودي ح ط على سطح
داير ا ر الى ان يلقيا ر د ر ه على ح ط فهما
اعني ح ط ظلا قوسي ـ د ر ه ونصل وتر
ـ ر ونخرجه الى ان يلقى ر ا على ح فيكون



نقط ط ح ه على خط مستقيم لكونها في سطحي عمودي سطح
ـ ح ط المتوازيين وفي سطح داير ا ه و
نصل ط ح ثم نقول في مثلث ر ط ه الذي
وقع ـ ح الموازي لقاعدته على ساقيه نسبة
ر ط ظل زاوية الى ـ ح ظل وترها كنسبة
ر ه الى ح ـ اعني كنسبة جيب ر الربع
وهو جيب القائمة الى جيب ا ـ وهو المط
وايضا بالابدال نسبة ظل زاوية الى
جيب القائمة كنسبة ظل ـ د الى جيب
ـ ا فان كان لزاوية ا وزاوية اخرى
تساويهما وترا اخر من العظام قايم على
احد ضلعيها كوتر لم القائم على ر كانت

جدول القسي واظلالها

القسي		الاظلال			القسي		الاظلال		
درج	دقايق	درج	دقايق	ثواني	درج	دقايق	درج	دقايق	ثواني
ع	ل	ع	لا	كه	كج	ع	كه	ك	ر
ا	ع	ا	ب	ن	كج	ل	كو	ه	ط
ا	ل	ا	لد	يو	كد	ع	كو	ب	مط
ب	ع	ب	ه	مج	كد	ل	ز	ح	ر
ب	ل	ب	لز	يا	كه	ع	ز	ع	ـ
ج	ع	ج	ح	م	كه	ل	ك	ر	ر
ج	ل	ج	م	يب	كو	ع	كط	ه	ن
د	ع	د	يا	مد	كو	ل	كط	ند	ند
د	ل	د	مج	كا	كز	ع	ل	لد	ب
ه	ع	ه	يد	نح	كز	ل	لا	ند	ـ
ه	ل	ه	مو	لط	كح	ع	لا	ند	ط
و	ع	و	يح	كج	كح	ل	ل	لد	لط
و	ل	و	ن	ح	كط	ع	لو	ه	لا
ز	ع	ز	كب	ا	كط	ل	لو	نو	ر
ز	ل	ز	نج	نز	ل	ع	لد	ع	ك
ح	ع	ح	كه	نز	ل	ل	له	هو	لد
ح	ل	ح	نح	ا	لا	ع	لو	ح	و
ط	ع	ط	ل	يا	لا	ل	لو	مو	ه
ط	ل	ي	ب	كو	لب	ع	ر	كط	ل
ي	ع	ي	لد	مر	لب	ل	لح	ع	ل
ي	ل	يا	ر	ي	لج	ع	لح	ن	ن
يا	ع	يا	لط	مو	لج	ل	لط	س	ر
يا	ل	يب	يب	كو	لد	ع	م	ك	س
يب	ع	يب	هه	ـ	لد	ل	ما	س	ع
يب	ل	يج	يح	و	له	ع	س	ع	هه
يج	ع	يج	نا	ط	له	ل	س	ر	نا
يج	ل	يد	كد	ر	لو	ع	لو	له	له
يد	ع	يد	نز	له	لو	ل	مد	كه	ن
يد	ل	يه	لا	ا	لز	ع	ه	ـ	ع
يه	ع	يو	ر	ر	لز	ل	مو	ـ	كو
يه	ل	يو	ل	ك	لح	ع	مو	ن	ع
يو	ع	ر	ـ	ر	لح	ل	مر	هو	له
يو	ل	ر	مو	كب	لط	ع	ع	له	ع
يز	ع	ع	هو	ع	لط	ل	مط	كر	ر
يز	ل	ع	نه	ه	م	ع	ن	هو	مو
يح	ع	يط	كط	هو	م	ل	نا	ند	ط
يح	ل	هو	مد	لو	ما	ع	ن	ط	كو
يط	ع	هو	لط	له	ما	ل	كو	ه	ا
يط	ل	كا	مد	ن	مب	ع	ند	ا	ر
ك	ع	كا	ن	ع	مب	ل	ند	ع	ع
ك	ل	كب	كه	نط	مج	ع	نه	ر	ح
كا	ع	كب	ا	نه	مج	ل	نو	نو	لو
كا	ل	كج	ع	ر	مد	ع	نز	نو	كط
كب	ع	كد	كد	ل	مد	ل	ع	ر	كح
كب	ل	كد	نا	ح	مه	ع	س	ح	لا

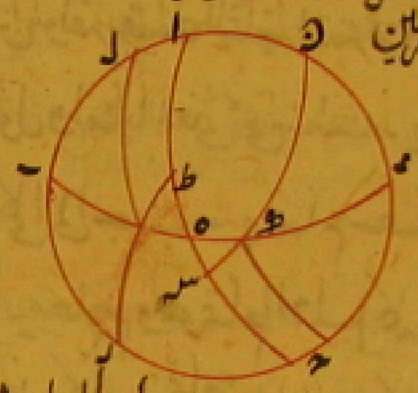
اقسام احد الشماليين منها يحتوي على مقدار المسكون عندنا تقريبا اما في العرض
فلان اظلال مقاييس نصف النهار عند استواء الليل والنهار يقع في جميع المساكن
الى الشمال واما في الطول فلان الكسوفات الكاينة في زمان بعينه لاسيما القمرية
لا يتقدم ولا يتاخر عند سكان المشرق والمغرب باكثر من اثنتي عشرة ساعة مستوية
فهذه اجل خواص الكرة المايلة واما الجزئيات فينبغي ان يعرف مقادير عروض
المساكن الواقعة تحت الدواير الموازية لمعدل النهار وان الشمس هل تسامت
رؤسها ام لا وكم مرة تسامتها ومقادير اظلال نصف النهار في اوايل الفصول
بها ومقادير ايامها الطوال والقصار بالقياس الى المعتدل ومطالع البروج
بها ومقادير الزوايا الحادثة من تقاطع ما هي اجل من الدواير العظام فان جميع ذلك
مهم اقول وهذه ستة اشياء ب في معرفة سعة المشرق من مقدار النهار الاطول
او الاقصر سعة مشرق كل جزء وهي القوس الواقعة بين مطلعه ودايرة معدل
النهار من دايرة الافق ولنضع مثالا للدايرة الموازية المارة بسمت راس جزيرة
رودس التي عرضها ستة وثلثون جزءا ونهارها الاطول اربع عشرة ساعة ونصف
فليكن ا ب ج د نصف النهار و ب ه د نصف دايرة الافق و ا ه ج نصف معدل النهار
و ز قطبها الجنوبي و ح مطلع الانقلاب الشتوي ولنرسم على ز ح قوس ز ح ط من العظام و المط
معرفة قوس ه ح من الافق التي هي سعة مشرق الانقلاب الشتوي فظاهر ان نقطتي ح ط تمران
على نصف النهار معا وان ط ا من معدل النهار يحدد زمان نصف نهار نقطة ح و ه ط يحدد
زمان نصف ليلتها فه ط نصف الاختلاف بين النهار الاطول والاقصر والنهار المعتدل



المسمى بتعديل النهار الكلي وهو ساعة وربع في مثالنا بل ثمانية عشر زمانا
ونصف وربع ففي قطاع ه ا د ح نسبة جيب قوس
ط ا الى جيب قوس ا ه مولفة من نسبة جيب
قوس ط د الى جيب قوس ز ح و من نسبة
جيب قوس ز ح الى جيب قوس ح ه اقول
وهذه النسبة عكس التركيب المذكور في القطاع قال فقوس ط ا التي
هي تمام ه ط ا ه جيبها نو ح ز وقوس ز ح سو ح م جيبها ند ب كو ل وقوس ا ه ط د ه ارباع
فاذا القينا النسبة الاولى من النسبة المولفة بقيت النسبة الثانية وحصل جيب ح ه
نا ز م قوسه سد فقوس ه ح ل ح اقول وبالمغني نسبة جيب تمام ه ط المعلوم

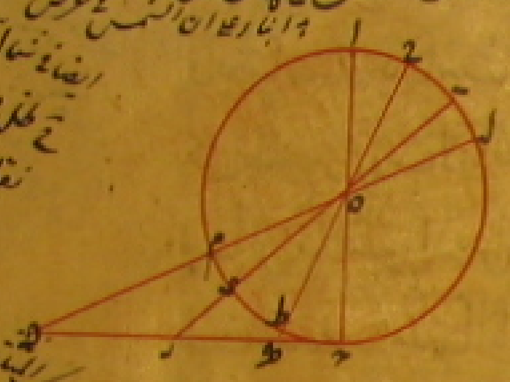
الى الجيب كله كنسبة جيب تمام ه ح المط الى جيب تمام ط ح الميل كله للفرع الاول وبالظلي
نسبة جيب تمام زاويته ه وهي تمام عرض البلد الى الجيب كله كنسبة ظل تمام ه ح المط الى ظل
تمام ه ط المعلوم للفرع الاول ج في معرفة كل واحد من عرض البلد وتعديل النهار وسعة المشرق
من صاحبيه وبيان تساوي هذين القوسين للنقط المتناظرة من فلك البروج وليكن
المطلوب اولا عرض البلد ففي القطاع المذكور من الشكل المتقدم نسبة جيب ه ط
الى جيب ط ا مولفة من نسبة جيب ه ح الى جيب ح ز ومن نسبة جيب ز د الى جيب
د ا وجيب ه ط ط ر ما وجيوب ط ا ه ح ز د قد مر ذكرها وا د ربع فاذا القينا النسبة الاولى
من المولفة بقيت الثانية نسبة له نو ل الى الجيب كله فهو جيب ز د عرض البلد فقوسه لو ه ل
اقول واما بالمغني ففي مثلث د ز ح نسبة جيب زاوية د وهي تمام تعديل النهار د
الكلي الى جيب ز ح تمام سعة المشرق الكلية كنسبة الجيب الاعظم الى جيب ز ح
في د معلوم وهو تمام الميل كله ونسبة جيب تمام الى جيب تمام ز ح وهو سعة المشرق
الكلية كنسبة جيب تمام د المطلوب كله الى الجيب كله للفرع الاول في د معلوم وبالظلي نسبة
ظل زاوية د وهو تمام تعديل النهار الى ظل ز ح تمام سعة المشرق كنسبة الجيب الاعظم الى
جيب ز د ثم ليكن المطلوب تعديل النهار الكلي ونجعل نسبة جيب د ز الى جيب ا د
مولفة من نسبة جيب ز ح الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ط ه الى جيب ه ا وجيب ز د
له نو ل وجيب ا د ل ك وجيب ز ح وجيب ح ط مر ذكرهما و ه ا ربع فاذا القينا النسبة
الاولى من المولفة بقيت الثانية نسبة له له مد الى ك ل ك بجيب ه ط ط ر قوسه
ك ه اقول وبالمغني في مثلث ه ط ح نسبة الجيب كله الى جيب زاوية ه تمام
عرض البلد كنسبة جيب ه ح سعة المشرق الى جيب ط ح الميل كله فط ح معلوم و
نسبة جيب تمام ه الى الجيب الاعظم كنسبة جيب تمام ه ح الى جيب تمام ه ط المط للفرع الاول
فه ط معلوم وبالظلي نسبة جيب تمام زاويته تمام عرض البلد الى الجيب كله كنسبة ظل تمام
ه ح سعة المشرق الى ظل تمام ه ط للفرع الاول فه ط معلوم ثم ليكن المط سعة المشرق
ونجعل نسبة جيب د ا الى جيب ا ب مولفة من نسبة جيب د ط الى جيب ط ح ومن نسبة
جيب ه ح الى جيب ه ب اقول وبالمغني ففي مثلث د ط ه ح نسبة جيب د ح الى جيب
د ح كنسبة جيب ه ح الى جيب ط ه وبالظلي نسبة جيب ح ه الى جيب ح ط
كنسبة ظل د الى ظل ط ه فح ه معلوم قال وظاهر ان نقطتي ح ان كانت غير الانقلاب
الشتوي من ساير نقط فلك البروج كان تعديل نهارها وسعة مشرقها معلومين من

جهة ميلها المعلوم على ما مر وعرض البلد ويلزم على ذلك ان تكون سعة مشارق النقط
المتساوية الابعاد من نقطة انقلاب واحد على داير البروج متساوية في المقدار و
الجهة اعني الشمال او الجنوب وكذلك تعديلات نهارها بل ايامها ولياليها كل النظيرة
وايضا ان تكون سعة مشارق النقط المتساوية الابعاد من نقطة اعتدال واحد
متساوية في المقدار دون الجهة وكذلك تعديلات نهارها اما في الجهه فيكونان
على التبادل وكون تساوي الايام والليالي ايضا على التبادل نهار احدهما كليل الآخر
ولنعد لبيان ذلك الشكل المتقدم ونجعل نقطة ح نظيرة لنقطة ز اي مساوية



المدار لها في الجهة الاخرى ونرسم من مداريهما الموازيين
لمعدل النهار قوسي ح ل م ح على التبادل ونبين انهما
متساويتان ونرسم على نقطة د القطب الشمالي وعلى
نقطة ح من العظام قوس د ح س فط يساوي ح س
لتساوي شبيهيهما اعني ل ح م ح ويبقى في مثلثي ه س ح ه ط ح ه س متساويا له ط وهما
تعديلا نهار نقطتي ح ح و ح س ح ط اللذان هما اضلاعهما متساويان وكذلك زاويتا
ه المتقابلتان زاويتا س ط القايمتان فقاعدتا ه ح ه ح ايضا وهما سعتا مشرقي
ح ح متساويتان **اقول** اما في الكتاب فلاجل ما ذكر منالاوس في كرياته
واما ههنا فلان نسبة جيب ه ح الى جيب ح س كنسبة جيب ه ح الى جيب
ح ط المساوي له ح س بحكم المغني وكل قدرين يكون نسبتهما الى ثالث نسبة واحدة
فهما متساويان فاذن جيبا ه ح ه ح متساويان فهما متساويان **م في معرفة**
المساكن التي تسامت فيها الشمس مرة او مرتين والتي لا تسامتها كل مسكن زاد عرضه
على الميل كله فالشمس لا تسامت رؤوس اهاليه اصلا والذي ساوى عرضه الميل
فهي تسامتها في السنة مرة فقط عند الانقلاب الصيفي والذي نقص عنه فهي تسامتهم
مرتين عند موافاتها نقطتين يساوي عرضه ميلهما **ه في معرفة نسب المقاييس الى**
اظلال انصاف نهار الاستوائين والانقلابين من الميل الكلي وعرض البلد **اقول** ان
الظل المستعمل ههنا هو الظل الثاني من الظلين المذكورين في المقالة الاولى و
الفرق بينهما ان مقياس الاول يكون موازيا لسطح الافق ومقياس الثاني عمودا
عليه قال لنكن ا ه د على مركزه داير نصف النهار و ا سمت الرأس و
ا ه قطرا نمر به و د ه عمودا في سطح داير نصف النهار على ا ح موازيا للفصل المشترك

بين سطحي نصف النهار والافق واذا لا قدر للارض عند كرة الشمس في الحس فليس بين مركز
ه وبين راس المقياس فرق فلنفرض المقياس ه د وخط د ح الخط الذي يقع عليه اطراف
الاظلال في انصاف النهار وليكن الشعاع الاستوائي ا ه ر والصيفي ح ه ح والشتوي



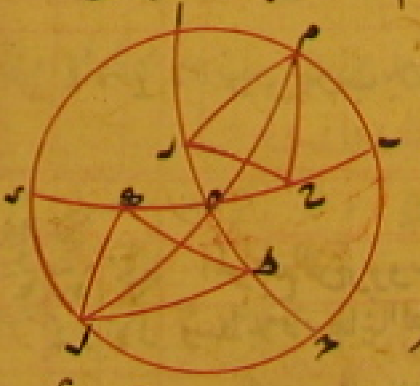
ل ه ه فيكون د ح الظل الصيفي و د ر الاستوائي و د ه
الشتوي فلان ه ر عرض افق رودس وكل واحد من ط ه م
الميل كله يكون ح ط ح م و ح م نط نا ح وهما قدرا
زاويتي ه ط ه م واما زاوية د ه ر فقدرها لو ه فاذن
في كل واحد من مثلثات ه د ح ه د ر ه د د زاوية واحدة معلومة
وزاوية د قايمة فبقي الزوايا الباقية من المثلثات معلومة وهي تمام هذه الاقدار من الربع
واذا اخذنا جيوبها وجدنا جيب زاوية ه ح د لو نا ل جيب تمامها ل له ل جيبا و ه ر د
لد لو جيب تمامها ل ل جيب زاوية ه د ه نا ح جيب تمامها ل ح نا فاذا فرضنا ه د ستين
خرج د ح نه و د ر لو و د ه قح ه بالتقريب وفي ذلك ما اردناه وظهر منه عكسه وهو معرفة
الميل الكلي وعرض البلد من معرفة اقدار ظلين من هذه الثلثة اي ظلين كانا وذلك لان
معرفة اقدار الزوايا من معرفة مقادير الاضلاع المحيطة بالزوايا القايمة ظاهرة واذا
عرف مقدار زاويتين من زوايا ه كانت الثلثة ايضا معلومة لوجوب تساوي زاويتي
ط ه م ه لكن المعتمد هو الوجه المذكور في المقالة الاولى لان زمان اظلال الاستوائين
غير محصل بتفسير توجه لكون الاظلال هناك اما متزايدة او متناقصة على وتيرة واحدة
من غير ان يكون لذلك الزمان علامة بخلاف الانقلابين اللذين يختلف حال التزايد
والتناقص عندهما واما الثانية فيعسر تحرير اطراف رؤوس اظلالها لتشتتها بسبب بعدها
عن المقاييس واقول هذا على تقدير كون عرض البلد والميل مجهولين معا اما اذا
كان عرض البلد من جهة اخرى معلوما كان تحصيل زمان الاستوائين من اعتبار
مقادير الاظلال كتحصيله من اعتبار مقادير الارتفاعات بعينه **و في ذكر**
خواص دواير المتوازية نذكر جليل خواص المتزايدة منها بربع ساعة مستوية ونبتدي
بالكاينة تحت معدل النهار وهي خط الاستواء فنقول بنا الحد بين الربع المسكون
وبين الجزء الجنوبي ويستوي الليل والنهار دايما هناك فقط لان المتزاوية ه
باسرها لا تنتصف بالافق الا هناك اما في غيرها من المواضع فتنتصف به
معدل النهار وحده فقط وتنقسم الموازية لها بمختلفين اعظمهما اما في جانب القطب

دايرة البروج على الافق عند طلوع الاستواء الربيعي فان احب طالب علم ان يبحث
عن الدواير التي بعدها سهل عليه الوقوف على ذلك من معرفة الميل فان كل قوسين
متساويتين عن جنبتي الانقلاب الصيفي يساوي ميلهما تمام عرض موضع فانهما
لا تغيبان البتة بل تمر اعظم الدواير الابدية الظهور بطرفيهما والشمس تكون ظاهرة
ما دامت فيهما والاظلال دايرة في الجهات وتلك المدة هي النهار الاطول وفي نظيرتيهما بالخلاف

سر	ه	شهر
سط	ل	شهرين
عج	ه	ثلثة اشهر
عه	سه	اربعة اشهر
فد	عه	خمسة اشهر
صه	صه	ستة اشهر

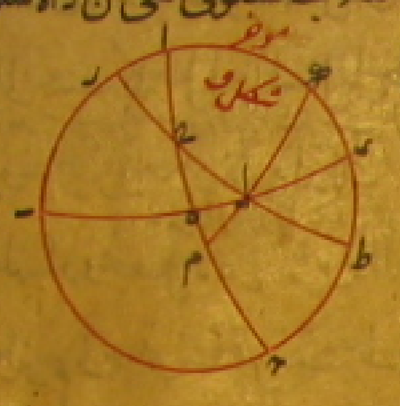
ل في مطالع الكرة المايلة

وفي ايضا مما يتبع ما مر ذكره من الامور المتعلقة بالميل
ويتبعها امور جزوية سنذكره ونحن نستعمل القاب البروج اعني الحمل والثور
الى اخرها على الاقسام الاثني عشر فلنبين اولا ان كل قوسين من دايرة
البروج متساويتي البعد عن احد الاستوائين فان مطالعهما اعني القوسين
اللتين تطلعان معهما من معدل النهار متساويتان ✗ فليكن ا ب ج د نصف
النهار و ه ب نصف الافق و ا ه ج نصف معدل النهار و ب ح ط قوسين متساويتين
من البروج عن جنبتي كل واحد من نقطتي ط و هما الاستواء الربيعي فنقول ان
قوسي ح ه ه ط الطالعتان من معدل النهار معهما ايضا متساويتان وليكن ل م
قطبي معدل النهار ولم ل ح ل ط م ر م ح من العظام المارة بهما وباطراف

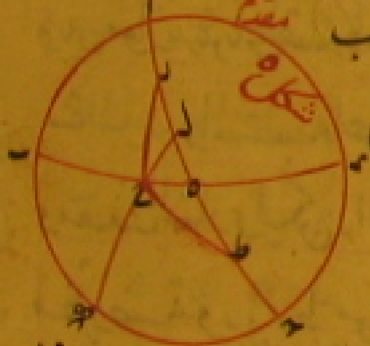


القسي الاربعة فلان ب ح مساوية لط ح بالفرض والموازيتين
المارتين بنقطتي ح ط متساويتا البعد عن معدل
النهار فاضلاع يكون ل ح مساوية لم ح فاضلاع مثلثي ل ح ط
م ح ر متساوية وايضا ه ح مساوية له ح كما تبين في شعة
المشترك فاضلاع مثلثي ل ه ح م ه ح متساوية فزاويتا ح ل ه ح م ه متساويتان
وكذلك زاويتا ح ل ط ح م ر تبقى زاويتا ه ل ط ه م ر متساويتين فقاعدتا ه ط ه ر
متساويتان وذلك ما اردناه. ولنبين ايضا ان مجموع مطالعي كل قوسين

متساويتي البعد عن احد الانقلابين في الكرة المايلة مساو لمجموع مطالعهما في الكرة
المنتصبة ✗ ولنعد دايرة نصف النهار ونصفي الافق ومعدل النهار على ما كانت فليكن
ب ح ط ح قوسين متساويتين متساويتي البعد عن الانقلاب الشتوي على ان ب الاستواء
الخريفي و ط الربيعي حتى يكون ح النقطة المشتركة لمطلعهما

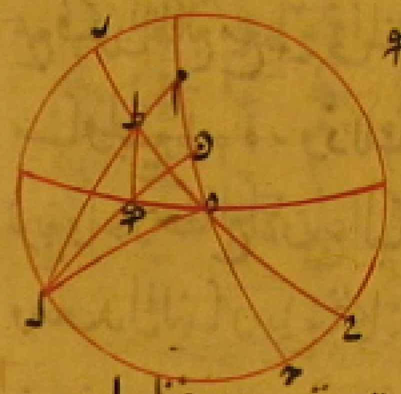


وللافق ولان المعدل المارة بهما واحدة وظاهر ان الطالع
مع ط ح هو ط ه ومع ب ح هو ب ه وليكن ح قطب معدل
النهار و ح ح ل من العظام وهو كالافق في الكرة المنتصبة
مع فيكون الطالع مع ط ح في المنتصبة هو ط ل ومع ب ح هو ب ل فاذن جميع ط ل ب ل ب
مساو لجميع ط ه ه ب وذلك ما اردناه. فقد بان انه يحصل مع وجود المطالع الجزوية
لربع واحد مطالع الارباع الباقية ✗ ولنضع دايرة نصف النهار ونصفي الافق
ومعدل النهار على ما كانت وليكن لجزيرة رودس التي عرضها لو نا وليكن ب ح ط
نصف دايرة البروج مقاطعة للافق على ح و ح النقطة الربيعية و ح ل برج الحمل
و ح قطب معدل النهار ونرسم ح ل م من العظام تمر بنقطتي ح ل ففي قطاع ه ح د لنسبة
جيب ح ه الى جيب ه د مولفة من نسبة جيب ح ل الى جيب

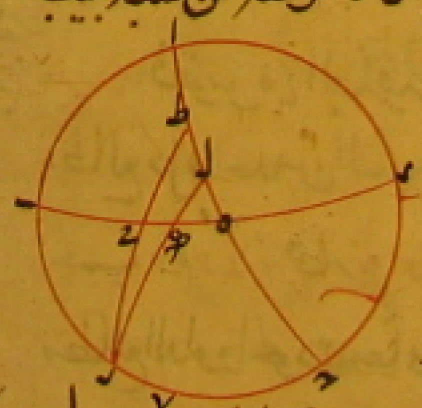


ل م ومن نسبة جيب م ه الى جيب ه د وكل واحد من جيبي
ح د عرض البلد و ح د تمامه ومن جيبي ح ل تمام ميل
برج الحمل و ل م ميله معلوم مذكور فيما مر و ه د ربع فاذا
القينا النسبة الاولى من المولفة بقيت النسبة الثانية نسبة ط ل الى الجيب كله فهو
جيب ه م فقوسه ح ل بالتقريب وقد تقدم ان قوس ح م مطالع قوس ح ل في المنتصبة
كز د فقوس ه ح الباقية ط فهو مطالع كل واحد من الحمل والحوت ومجموعهما
مطالع كل واحد من السنبلة والميزان وهو لو ل وإذا جعلنا ح ل برجين خرج
جيب ه م لو ل د فقوسه مه وكان قوس ح م ند فمطالع الحمل والثور معا ما ل وهو
مطالع الدلو والحوت معا ومطالع نظيري كل واحد منهما ع ل فمطالع الثور او
الدلو وحده كد مو ومطالع نظير كل واحد منهما ل ب ولما كان اطول نهار لهذا
الموضع يد ل واقصره ط ل فاول السرطان واخر القوس يطلع مع ز ر ل من
معدل النهار والنصف الاخر مع قد ل فيكون احد ربعي النصف الاخر عا ه
واحد ربعي النصف الاول قح مه فيبقى مطالع الجوزا والجدي كط ر ومطالع

السرطان والقوس له ه وهكذا نستخرج مطالع ساير الاجزا اقول وهذا الوجه
هو الذي ذكره في الفصل الثالث من هذه المقاله وبيانه بالمغنى حسب ما قررناه
هناك واما بالظل فسهل لان نسبة ظل زاويته ه من مثلث ه ل م وهي تمام عرض البلد
الى الجيب كله ظل ل م الميل الى جيب م ه المطلوب قال ولنا ان نبين ذلك
بوجه ايسر واحكم ولنقدم لذلك فنعيد دايرة نصف النهار ونصفي الافق ومعدل
النهار ونجعل ز ه ح دايرة البروج على ان ه اول الحمل و ه ط قوس مفروضة
ولنرسم ط ح قوسا تمر بنقطة ط من الموازية لمعدل النهار ول م ل د من العظام
الخارجة من لقطب معدل النهار المارة بطرفي ط ح



ول ه ايضا منها وظاهر ان ه ط يطلع في المنتصبة مع
ه م وفي المايلة مع د م وذلك لان ط ح شبيهة م و
القسي المتشابهة من الموازية تطلع في كل موضع في
ازمنة متساوية فمطالع ه ط في المايلة اقل منها في المنتصبة بقوس ه د فظهر ان
الواقع من معدل النهار بين الافق وبين كل دايرة ميل تمر بالفصل المشترك بين الافق
وبين موازية تمر باي نقطة كانت اعني مطلع تلك النقطة هو فضل ما بين مطالع النقطة
في المايلة والمنتصبة اعني تعديل نهارها ثم لنعد نصف النهار ونصفي الافق
ومعدل النهار وليكن ر القطب الخفي و ح مطلع النقطة التوير و ح مطلع نقطة
مفروضة و ر ل ر ط من العظام المارة بنقطتي ح ح فيكون ه ط تعديل
نهارها النقطة التوير وهو تعديل النهار الكلي و ه ل تعديل نهار نقطة ح
ثم نقول ففي قطاع ه ط ر ح نسبة جيب ط ح الى جيب ح ر مولفة من نسبة جيب ط ه
الى جيب ه ل ومن نسبة جيب ل ح الى جيب ح ر لكن



ط ح هو الميل كله و ح ر تمامه ونسبة جيبيهما في جميع
الصور واحدة بعينها ول ح هو ميل النقطة المفروضة
و ح ر تمامه ونسبة جيبيهما في جميع اجزاء الربع معلومة و
هي في جميع المساكن مقادير باعيانها و ه ط نصف فضل النهار الاطول المعتدل
على الاقصر وقد بينا حاله فاذن ه ل معلوم لجميع اجزاء الربع ثم انحسب لاجزاء
الربع بتفاوت عشرة عشرة اذ ان فيه كفاية فنقص من نسبة جيب ط ح و هو
كده نز ل الى جيب ح ر وهو ند نـ كو ل كل واحد من نسب جيوب الميول الى جيوب
تماما تماما بحيث نسب لنصف القطر الى مقادير وسميتها انا بمقادير نسب جيوب تعديلات
النهار الجزئية الى جيب تعديل النهار الكلي لاي موضع واذا اخذنا قيا بهذه النسب
من جيب تعديل النهار الكلي لاي موضع كان حصلت جيوب تعديلات النهار الجزوية
بذلك الموضع واخذ بطلميوس ها من جيب تعديل النهار الكلي لرودس وهو يط لد
فحصلت جيوب تعديلات نهارها الجزوية ثم اخذ قسيها وهي تعديلات النهار
لربع ونقصها من مطالع الربع الاجزا في الكرة المنتصبة بقيت مطالعها في افق رودس
ثم نقص كل واحد من المطالعات من التي تليها حصلت مطالع عشرات الربع بالانفراد
وانا وضعت جميعها في هذا الجدول

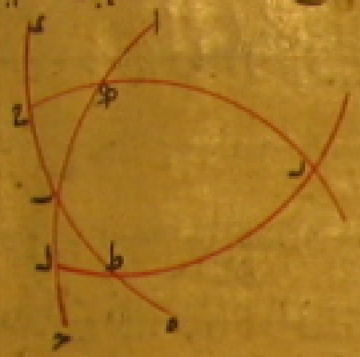
عشرات الربع	جيوب ميول [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مطالع [illegible] المنتصبة	مطالع [illegible]	مطالع [illegible] الاقليم
ي	ل مط سـ ى	ند نا نط	ط لج	ه ى	ـ نو	ط ى	و ىد	و ىد
ك	٤ ر ح	كول نط كه	٤ ز	ل وه	ه ن	٤ كه	له سـ	و كا
ل	٤ ى ـ	لل ٤ه	لج ا	ط ه ل	٤ ح	ل ن	ط ـ	و ل
م	ل نا له ه	ر نو ىد ل	لو لج	نا ح ل	نا ر	ل ل	كو ى	ر ا
ن	ل ىط له ٤	ز ـ نـ	مد سـ	مد سـ ل	ى سـ	و ٤	لج مو	ر لج
س	ند ٤ كا	نو نا ٤ ل	ن مد	نو ٤ ل	ه مو	ز مد	ط ٤	ح ـ
ع	ط ح كـ	نه ٤ ن ل	نه ه	ر نو	ر كد	٤ ٤	ن ند	ح نو
ف	ن ٤ ن	ن ـ ح	٤ نه	٤ نو	٤ كد	عط ه	سـ ١٠	ط ر
ص	ل ز له كد	ل كو ند نـ	سه ا	لط لد	٤ ه	صـ ٤	عا ه	ـ لد

اقول وللظل في هذا الموضع فايدة خاصة وهو انه قد تبين ان نسب جيوب مطالع
الاجزا في الكرة المنتصبة الى الجيب كله كنسب اظلال ميولها الى ظل الميل كله وتبين
ههنا ان هذه النسب كنسب جيوب تعديلات النهار الجزوية الى جيب تعديل النهار
الكلي فاذن بالمساواة نسب جيوب مطالع الاجزاء في الكرة المنتصبة الى الجيب
كله كنسب جيوب تعديلات النهار الجزوية الى جيب تعديل النهار كله ونظير
هذا في المغني انما يقع في نسب جيوب سعة المشارق الجزوية الى جيب سعة المشرق
الكليه فانها كنسب جيوب الاجزاء الى الجيب كله ونعود الى الكتاب
قال فاذا تبينت مطالع الاجزاء لربع تبينت لساير الارباع كما مر وهكذا

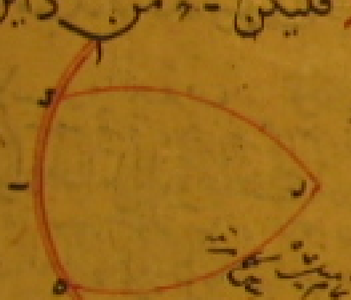
ط في الجزويات التي يعلم بعلم المطالع ولا يحتاج فيها بعد ما مر الى براهين هندسية

منها مقدار النهار والليل اذا كان موضع الشمس وعرض البلد معلومين بان ننقص
مطالع الشمس من مطالع نظيرها في تلك البلد للنهار وبالعكس لليل
ونقسم الباقي على خمسة عشر فيخرج الساعات المستوية او على اثني عشر فيخرج اجزاء
ساعة واحدة زمانية. وللاخير وجه اسهل وهو ان نزيد سدس التفاضل بين مطالعيهما
في الكرة المنتصبة وفي تلك البلد على خمسة عشر ان كانت الشمس في النصف الشمالي
او ننقصه منها ان كانت في الجنوبي ونرد الساعات الزمانية الى المستوية نضربها
في اجزائها ونقسم الحاصل على خمسة عشر ونعكس ذلك نضربها في خمسة عشر ونقسمها
على اجزاء الزمانية. ومنها معرفة الطالع من الساعات الماضية من النهار او الليل
بان نضرب الزمانية في اجزائها والمستوية في خمسة ونزيد المبلغ على مطالع الشمس في
تلك البلد بالنهار وعلى مطالع نظيرها بالليل وناخذ ما بازاء الحاصل من درج
البروج في مطالع تلك البلد ومنها معرفة العاشر وهو ان ناخذ الساعات
الماضية من نصف النهار الماضي ونعمل بها ما عملنا ونزيد المبلغ على مطالع الشمس
في الكرة المنتصبة وناخذ ما بازاء الحاصل من درج البروج في مطالع الكرة المنتصبة
وان رددنا نقصنا ربع الدور من مطالع الطالع البلدية بقي مطالع العاشر في المنتصبة
او زدناه ربعا على هذه تحصل تلك ومن البين ان المساكن التي تحت احدى دواير
انصاف النهار بعينها اعني المتساوية الاطوال فالشمس تبعد عن انصاف ايامهم و
لياليهم بمتساوية من الساعات المستوية والتي تحت دواير مختلفة اعني المختلفة
الاطوال فالشمس تبعد عن انصاف ايامهم ولياليهم بمختلفة منها وقدر الاختلاف
هي ما بين تلك الدواير من معدل النهار اعني تفاوت الاطوال في الزوايا
الحادثة من تقاطع دايرة البروج ودايرة نصف النهار القايمة من الزوايا الحادثة على
سطح الكرة العظام عن تقاطع العظام هي التي يوترها ربع كل دايرة ترسم عليه ويجعل نقط تلك
الزوايا قطبا لها فتكون لا محالة مقدارها من ربع قوايم مقدار الربع من جميع المحيط
اعني تسعين من ثلثماية وستين ولما كان العلم بمقادير الزوايا الحادثة عن تقاطع
دايرة البروج وكل واحدة من دواير نصف النهار والافق والمارة بقطبيها اعني دايرة الارتفاع
وما يتبين مع هذا الاخير وهو مقادير القسي الواقعة من هذه الدايرة بين التقاطع وسمت
الراس اعني تمام ارتفاع التقاطع نافعا في هذا العلم وضروريا في باب اختلاف مناظر

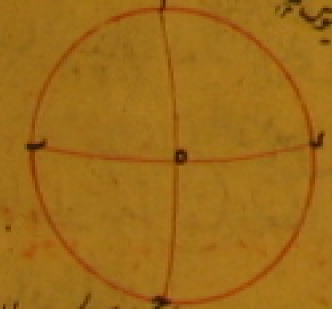
القمر قصدنا ان نبحث عنها فاخترنا لبحثنا الزاوية الشرقية الشمالية من الاربع الحادثة
عند كل تقاطع لئلا يختلف الوضع فيما نبحث عنه وبدانا باسهلها معرفة وهي الحادثة من
داير البروج ودايرة نصف النهار. فنقول اولا كل نقطتين من دايرة البروج متساويتي
البعد من احد الاستوائين بعينه فان زاويتيهما الموصوفتين متساويتان فليكن
ا ب ج من معدل النهار على قطب د و ه من فلك البروج و ج ط قوسين متساويتين
عن جنبتي و ج ر من دواير نصف النهار فنقول
ان زاويتي ج ر ط ه متساويتان لان اضلاع مثلثي
ج ط المتناظرة متساوية اما ج ط فالفرض
واما ج ط فلكونهما ميلي قوسين متساويتين عن
جنبتي و اما ج ل فلكونهما مطالعهما تمام فزاوية ج ا اذن مساوية لزاوية
ط اعني ط ه. وايضا كل نقطتين متساويتي البعد عن احد الانقلابين بعينه فان
زاويتيهما الموصوفتين معا متساويتان لقايمتين فليكن ا ب من داير



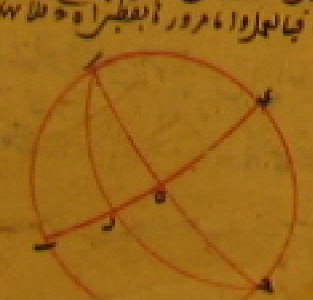
البروج و احد الانقلابين و ب ه عن جنبتيه
متساويتين و ب ر ه من دواير انصاف النهار
فنقول ان زاويتا ب ه معا تساويان قايمتين



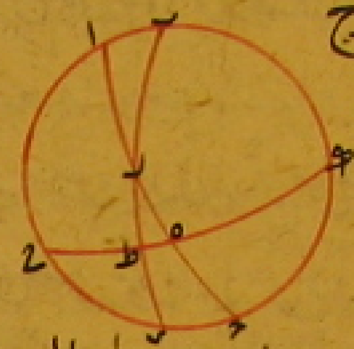
لان الموازية المارة بـ ه واحدة و ب ه متساويتان فزاويتا ب ه متساويتان
و ه مع ه كقايمتين فـ ب ايضا معها كقايمتين وذلك ما اردناه ثم نقول
فليكن ا ب نصف النهار و ا ه نصف البروج على ان ا الانقلاب الشتوي
ونرسم على قطب ا وببعد ضلع المربع ه فلان
دايرة ا ب مرت بقطبي ا ه يكون ه ربعا
فزاوية ا ه قايمة وكذلك زاوية الانقلاب الصيفي
لوجوب كونهما متساويتين للتسوية كما مر



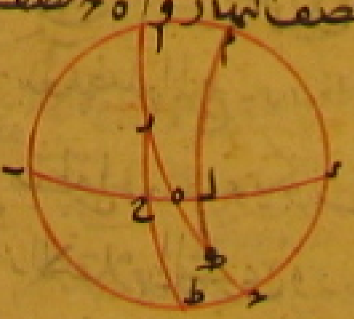
وليكن ا ب نصف النهار و ا ه من معدل النهار و ا ب من فلك البروج على
ان الاستواء الخريفي ونرسم على قطب ا و
ببعد ضلع المربع ب ه فلان دايرة ا ب مرت
بقطبي ا ه يكون ا ب ه ربعين فيكون
الانقلاب الشتوي و ه الميل كله وقوس



ره اعني زاويتي د ار الربع والميل مجموعين والزاويتان الاستوائية الربيعية تمتهما من
قايمتين فهي تمام الميل كله ولىكن نصف النهار ومعدل النهار بحالهما و ـ ره
نصف داىرة البروج ود الاستواء الخريفي و ـ ر برج

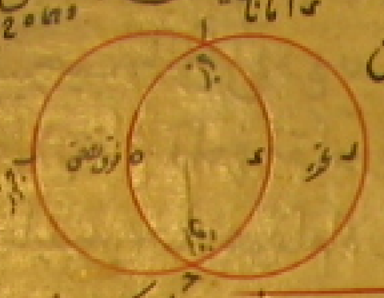


السنبله ونرسم على قطب ـ وببعد ضلع المربع ح ط ه
فلان داىره ا ـ د مرت بنقطتي ا ه ح ه ح ويكون
ح ـ ط ه ح اربا عا ويكون في قطاع ـ ه ح د نسبة جيب
ـ الى جيب ح مولفة من نسبة جيب ـ د الى جيب د ط ومن نسبة جيب ط ه الى جيب
ه ح و ـ ا ميل اول السنبلة وا ح تمامه و ـ د ثلثون و د ط ستون وجيوب الجميع
مذكورة فيما مر فاذا القينا النسبة الاولى من المولفة بقيت نسبة جيب ه ط الى جيب
ه ح كنسبة كا لط الى الجيب كله فهو جيب ه ط فوسه كا فزاوية ح ـ ط فا وهي زاوية
اول السنبلة وكذلك زاوية اول العقرب وكل واحد من نظيرتيهما سط فان جعلنا
ـ مبدأ الاسد وعملنا كما تقدم بقيت جيب ه ط ـ نول قوسه لـ وكل واحد من زاويتي
الاسد والعقرب هـ لـ ونظيرتيهما ع لـ وكذلك في غير هذه الاجزاء لكن مقادير
زوايا اوائل البروج كما مر فيما نقصده ه اولى وبالمعنى فلو توهمنا ط المعلوم
مطالع كرة في الكرة المنتصبة صار ر ه معلوما وكان نسبة جيب الى جيب ه ط المطلوب
كنسبة الجيب كله الى جيب زاوية ر التي هي الميل كله فالحاصل ان ه ط هو ميل مطالع
طالع الوقت وذلك لان ر ه مطالع الطالع وه ط ميله ه وبالظل نسبة الجيب كله
الى ظل زاوية ر كنسبة جيب ر ط الى ظل ه ط والحاصل ان ه ط هو الذي يسميه المتاخرون
ميلا ثانيا للنقطة ط التي هي تربيع يا في الزوايا الحادثة من تقاطع دايرتي البروج
والافق وهي التي يسمي احداها المتاخرون تمام عرض اقليم الرؤية
فالحادثة من تقاطع البروج ونصف النهار هي كالحادثة من تقاطع البروج
وافق الكرة المنتصبة ه فلنبحث عن المائلة ونقول ولا نقطتين من دائرة البروج
وافق الكرة المنتصبة متساويتي البعد عن احد الاستوائين بعينه فان زاويتيهما الموصوفتين
الحادثتين من افق واحد متساويتان فليكن ا ـ د نصف النهار و ا ه ح نصف

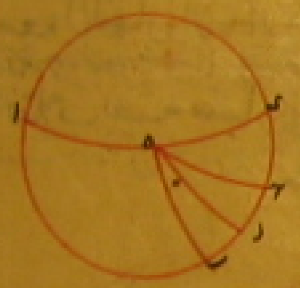


معدل النهار و ـ ه د نصف الافق و ر ط ح م من دائرة
البروج على ان كل واحدة من ح الاستواء الخريفي و
على ان ر ح و ل متساويان فنقول ان زاويتي ه ر ط و ل د

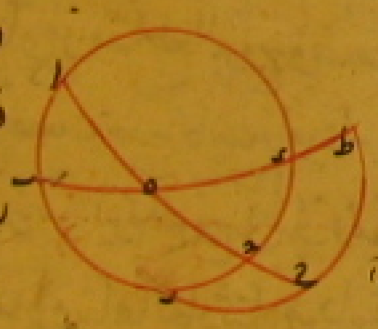
متساويتان
ايضا لان مثلثي و ر ح ه و ل متساويا الاضلاع المتناظرة كما مر في نظيره
فزاويتا ح ر ه ل و اذن متساويتان وتماماهما من قايمتين متساويتان ه وايضا
احدى النقطتين المتقابلتين مع غربية الاخرى تساويان قايمتين



وليكن ا ـ د الافق وا ه د ر البروج متقاطعين
على ا ح فيا ه مع ر ح د كقايمتين لانهما مع ر د ا
كذلك ه ويلزم من ذلك ان تكون شرقية احدى كل نقطتي متساويتي
البعد عن انقلاب واحد وغربية الاخرى معا ايضا كقايمتين فاذا عرفنا شرقيات
نصف من البروج صارت شرقيات النصف الاخر وغربيات النصفين معلومة هذا ما اردنا
تقديمه ولتكن ا ـ د نصف النهار و ا ه د نصف افق رودس مثلا و ه ر ربع معدل
النهار و ه ح ربعا من البروج لتكون ه نقطة الخريفية



و ـ الشتوية و ر نقطة الربيعية و ح الصيفية فلان زاوية ه ر
تمام عرض البلد معلوم صارت كل واحدة من زاويتي ه ح ه ح
الباقية بعد ه د او المزيدة عليها ر ه ـ الميل كله معلومة
ولتكن لساير الزوايا ا ـ د نصف النهار و ـ ه د النصف الشرقي من الافق و ا ه ح نصف البروج
على ان ه اول الثور فيكون في هذه المساكن حينئذ ر ا من السرطان على نصف النهار
تحت الارض وهي نقطة د ويكون ه د اصغر من ربع ولنرسم على قطب ه ببعد ضلع المربع



ويتم ربعي ح ه ط ونصير د ر ط ر ح ط من العظام
قطب ـ ه ط اذ كان ـ ه ط ايضا بعين لان
ر ح ط ولما كان ميل نقطة ح عن معدل مارة بنقطتي ا ـ د ى
النهار في الشمال
وبعد نقطة ر عنها ايض بقدر ر م
عرض البلد وهو لو كان قوس ح ٤ م وفي قطاع ر ط ه ح نسبة جيب ح د الى
جيب ى ر مولفة من نسبة جيب د ه الى جيب ه ح ومن نسبة جيب ح ط الى جيب ط ر
وجيب ح د وقوس ه جيبه وكل واحد من جيوب ى ر ه ح ط ر نصف القطر
فاذا القينا النسبة الاولى من المولفة بقيت النسبة الثانية الى الجيب كله فهو جيب ط ح
قوسه وهو قدر زاوية ر ه واقول هذه النسب ليست على التفصيل والتركيب
المذكورين وان كانت تتبين مما مر في بيان تلازم النسب المولفة الواقعة في اركان بعينها
وان شئنا جعلنا نسبة جيب ر ط الى جيب ط ح مولفة من نسبة جيب ر د الى الجيب

وسط الاقليم الاول

لجزيرة ماروي ساعاتها ٤ وعرضها يو كر

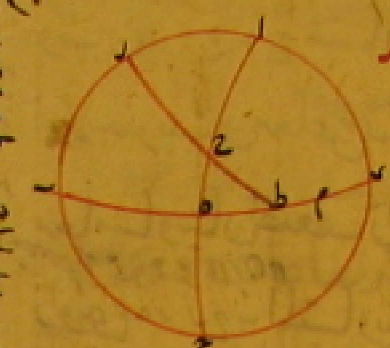
ساعات						
السرطان قف ٤						
٤		ر	كد	صر		
ا		له	نه	نه	قند	مه
ب		كط	د	ط	قع	مه
ج		مب	مس	ا	قع	كب
د		نو	كه	-	قعه	٤
ه		٤	-	٤	قع	ط مب
و		مه	ر	قد	ما ه	لط
و	ل	صر	٤	قا	ر ٤	٤
الاسد نه ٤						
٤		ر	د	ل	قع	ن
ا		بد	مه كو	ح	٤	ن
ب		لا	مس	له	ط	لب
ج		مس	مه	ر	بد	ه
د		لو	مط و	نط	٤	ط
ه		٤	٤	لد	-	ر
و		قد	ر	قعر	٤	٤
و	كه	صر	٤	قعد	نا	ل ط
السنبلة نركب ٤						
٤		ر	م	قنا	٤	
ا		له	مه	٤	٤	مس ٤
ب		كط	لا	ح	٤	لد ٤
ج		مح	م	ط	ه	لد ه
د		كد	كح	ح	لط	لد كا
ه		عس	لو	و	كر	له ٤
و		مو	ما	ه	كر	لو ٤
و	ند	صر	٤	ر	ط	ر نا
الميزان نركب						
٤		ند	كر	قنو	نا	
ا		كب	ح	قند	كر	عس مط
ب		لو	ه	قعو	ر	ند كه
ج		م	مه	ا	كر	مو لط
د		سا	كب	ه	ح	مس له
ه		مه	لط	ر	ط	م له
و		صر	٤	ر	كه	م ٤
العقرب نركب ٤						
٤		لا	ر	قنا	٤	
ا		٧	مو	قلط	٤	مو ٤
ب		م	نب	قمد	نط	سد ا
ج		نب	ل	قسط	مح	ن ر
د		سه	م	قعو	ما	مه لط
ه		عط	٤	ا	ما	م لط
ه	س	صر	٤	ر	ط	لا نا
القوس نره ٤						
٤		لو	ن	قس	ل	
ا		لط	مو	قكه	-	قط ٤
ب		مر	مح	قمو	ه	سا نه
ج		سط	نر	قنو	ح	٤ نر
د		سط	ل	قسد	٤	م -
ه		ق	٤	قعا	مح	لو ر
ه	له	صر	٤	قعد	نا	ل ط

ساعات						
الجدي قف ٤						
٤		م	٤	صر	٤	
ا		ب	ند	قما	كد	٤ لو
ب		مط	لح	قكج	نا	نا لط
ج		نط	له	قما	مط	لح نا
د	ر	عا	ه	قما	كه	لح له
ه		لح	٧	قمح	٤	كا -
ه	ل	صر	٤	قما	ر	لح د
الدلو قنه ٤						
٤		لو	ر	عر	ل	
ا		لط	مو	قو	-	ند ٤
ب		ر	ه	قع	ه	لو نه
ج		نر	لم	قلا	ح	كو نر
د	ر	سط	ل	قلط	٤	ه -
ه		ق	٤	قمو	لح	٢ ر
ه	له	صر	٤	قلط	نا	ه ط
الحوت قلح ٤						
٤		لا	ر	سط	٤	
ا		٧	مو	صر	٤	ما ٤
ب		م	نس	قه	نط	ك -
ج		نر	ل	قد	ك	كو ر
د	ر	سه	م	قلد	ما	د لط
ه		عط	٤	قلط	ما	قع لط
ه	مو	صر	٤	ق	ط	قعه نا
الحمل قلد ٤						
٤		لو	ر	سو	ط	
ا		ك	ر	ر	نا	له ب
ب		لى	مو	قله	له	و مح
ج		مر	كح	قلو	ما	قع ر
د	ر	سا	ك	قكر	كو	قعد نر
ه		عه	لط	قلط	ر	قعد نا
و		صر	٤	قلط	س	قعد لو
الثور قلح ٤						
٤		ر	ر	سط	٤	
ا		له	كو	قنح	٤	قه ٤
ب		كط	لح	قنو	٤	قع ٤
ج		مح	م	قنر	ه	قع ه
د		كد	كه	قنو	لط	قعا كا
ه		عس	لو	قند	ر	قعح نر
و		قو	ما	قنح	ر	قعد نر
و	ند	صر	٤	قنس	ط	قعه نا
الجوزا قنه ٤						
٤		ر	د	ل		
ا		بد	كو	ح	قنه	ن
ب		لا	مس	قع	لا	قند لب
ج		مس	مه	قمه	ه	قسط نه
د		لو	مط	قا	نط	قعو ما
ه		٤	لح	قنر	لط	قعر كا
و		قد	ر	قنر	٤	د ٤
و	كه	صر	٤	قنط	نا	ه ط

والافق وليكن د ح ط نصف النهار البروج على ان ح الانقلاب الصيفي و ا ح

من داىرة الارتفاع و د من الجوزا لو ب وط من العقرب ا ر ل

فقوس ط د صا لو وقوس ح ط ع ر وميل نقطة د الشمالي



٤ ر وعرض جزيرة رودس لو ٤ فقوس ا د ب ٤

و ـ د تمامها وفي قطاع ا ـ ط ح نسبة جيب د ـ الى جيب ا

مولفة من نسبة جيب د ط الى جيب ط ح ونسبة جيب ح ه الى جيب ه ا وجيب د ـ

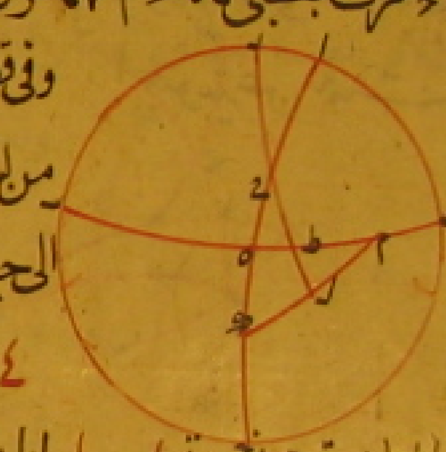
٤ ٤ ل وجيب د ط نط نط وجيب ح ط ٤ لو فاذا القينا النسبة الاولى من المولفة

بقيت الثانية نسبة ر ح الى نصف القطر فهو جيب ح ه فوسه ع ٤ م ٨

ثم نديرلمعرفة زاوية ا ح ط على قطب ح وببعد ضلع المربع ه ل م من العظام ولان

ا ح مرت بقطبي ه ح م فهما تمران بقطبها ثم قطبها وكل واحدة من ه م ح م ربع

وفي قطاع ح ه م ط نسبة جيب ه ح الى جيب ه ح مولفة



من نسبة جيب م ط الى جيب ط ل ومن نسبة جيب ل م

الى جيب م ح وجيب ا و ح ط قد مر ذكرهما وجيب ه ح

٤ نط وجيب ط ل ب ب فاذا القينا النسبة الاولى من

المولفة بقيت نسبة ٤ ه ل الى نصف القطر فهو جيب م ل قوسه مو ند تمامه من

الربع مو مو وهو قدر زاوية ح ٤ ل وتمامه من نصف الدور قلج ند وهو قدر

زاوية ا ح ط وذلك ما اردناه واذا علمنا القسي والزوايا التي قبل نصف النهار

للبروج التي من السرطان الى الجدي فقد علمنا التي بعد نصف النهار والتي لساير

البروج تمام ه يح في صفة الزوايا والقسي ونحن فقد حسبناها للافاق المتفاضلة بنصف

ساعة في طول النهار وابتدانا من افق جزيرة ماروي التي اطول نهارها ٤ ٤

وبلغنا الى افق مفايض نهر بورسثانس من وراء بحر نيطس التي نهارها يو ٤

وحسبنا الساعة ساعة ولاوايل البروج واثبتناها في الجداول فالجدول الاول

لعدد الساعات والثاني لتمامات الارتفاعات والثالث لمقادير الزوايا

الشرقية والرابع لمقادير الغربية م والجدول هذه

وسط الاقليم الثاني

لجزيرة سوبني ساعاتها يد ل وعرضها كد نا

السرطان	الاسد	السنبلة	الميزان	العقرب	القوس
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الجدي	الدلو	الحوت	الحمل	الثور	الجوزا
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

وسط الاقليم الثالث

لاسافل مصر ساعاتها يد وعرضها ل كـ

الساعات البعد	تمام الارتفاع	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

السرطان	الاسد	السنبلة	الميزان	العقرب	القوس
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الجدي	الدلو	الحوت	الحمل	الثور	الجوزا
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

وسط الاقليم السادس

لوسط بحر نيطس ساعاتها يه ل وعرضها مه ا

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية

السرطان قه ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية
٤	كا	ص	٤		
ا	كد	ل	صه	ه	سح نه
–	لب	ل	قمو	ل	ح ل
ح	لب	ل	قلا	٤	مح
د	ب	ا	قلح	ر	عا كط
ه	ن	كط	قم	٧	لط مح
و	عح	ل	قلد	لط	ل مح
ر	قح	كد	قلر	كو	مو نه
ه	صه	٤	قكط	كا	ن نه

الاسد ره ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

السنبلة رك ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الميزان دكرمه

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

العقرب رك ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

القوس ره ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الجدي قه ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية
٤	سح	ص	٤	ع	
ا	ع	بد	قا	ا	رمط
–	عد	ه	قا	ل	بح ل
ح	ف	و	وح	كط	نط ٧
د	و	ب	قلح	٤	ا لم
ه	صه	٤	قكط	كا	د لط

الدلو قه

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الحوت قل ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الحمل قل ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الثور قل ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الجوزا قه ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

وسط الاقليم السابع

لمغايض نهر بورسانس ساعاتها يو ٤ وعرضها مح ل

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية

السرطان قه ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية
٤	كد	ما	ص	٤	
ا	ر	ل	قا	عد	سح يو
–	لد	ط	قكو	ر	كا ٤
ح	مح	–	قلح	٤	مو مب
د	نب	عد	قلو	و	مح ند
ه	س	م	قلو	ر	مح نو
و	عب	كد	قلد	٤	مو ٤
ر	فا	ل	قل	يو	مط عد
ح	صه	٤	قكد	ل	نه –

الاسد ره ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

السنبلة رك ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الميزان دكرمه

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

العقرب رك ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

القوس ره ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الجدي قه ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الدلو قه ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الحوت قل ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الحمل قل ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الثور قل ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الجوزا قه ٤

ساعات البعد	تمام الارتفاع	الزوايا الشرقية	الزوايا الغربية
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

وقد بقي علينا ذكر اطوال المدن وعروضها وينبغي ان نعزل ذلك من هذا العلم الدخول في علم
المعمورة فنحن نفرده في كتاب ونذكر الاطوال بالقياس الى نصف نهار الاسكندرية شرقية
كانت او غربية ليعرف كيف يحول الساعات المعلومة لمدينة الى اخرى ✿ اقول قبل
وكان الكتاب الموعود هو جغرافيا ✿ ✿ تمت المقالة الثانية

المقالة الثالثة عشرة فصول وعشرون شكلا

نريد ان نبين فيها احوال الشمس فان معرفتها متقدمة على معرفة احوال القمر والكواكب لتعلقها
بحركات الشمس ومواضعها على ما ياتي من بعد واول مباحث الشمس البحث عن مقدار
زمان سنتها فان مقدار حركتها الوسطى يحصل بذلك ✿ واقول قبل الخوض فيه ان
الزمان مع انه يقدر الحركات بذاته فانه يتقدر ظاهرا بعودات العلويات الى مواضعها
او اوضاعها واجزاؤه التي يتقدر بها اما بسبب الحركة الاولى فكالايام والليالي واما بسبب
الحركة الثانية فاظهرها ما يفعله عودات النيرين اما القمري فانما يظهر حسا باختلاف
تشكلات الهلالية والبدرية وغيرهما الى ان يعود الى تشكل يفرض مبدا وهذا الجزء يسمى شهرا
واما الشمسي فباختلاف اوضاعه بالقياس الى سمت روس سكان الارض قربا وبعدا
الذي يختلف طبايع الفصول وما يتبعها بحسبه وهذا الجزء يسمى سنة ثم اذا قصد
عد الشهر والسنة بالايام بلياليها لم يتقدر بها صحيحا بل وقع في الشهر بعد تسعة وعشرين كسر
اكثر من نصف يوم بما لا يوقف عليه في بادي النظر وفي السنة بعد ثلثمائة وخمسة وستين
كسر اقل من ربع يوم بمثل ذلك فاصطلح الناس على مقادير سهلة الانضباط قريبة من
الحقيقة يعدون بها الازمنة اصطلاحات شتى فمنهم من راعى ان يكون الشهر قمريا والسنة
شمسية كاليهود ومنهم من راعى ذلك في السنة وحدها وجعل الشهر عددا ابدا وهو
الثلثين كالنصارى ومنهم من راعى ذلك في الشهر وحده وجعل السنة اثني عشر شهرا
فقط كالمسلمين ومن راعى الشهور من قصد الحقيقة جعل المبدا امرا طبيعيا كروية الهلال
او الاجتماع ومن اقتصر على التقريب جعل بعض الشهور ثلثين وبعضها تسعة وعشرين
واصطلح على زيادة ايام تسمى كبايس للكسر الزائد على النصف ومن راعى السنين من قصد الحقيقة
جعل المبدا كون الشمس في جزء بعينه من الفلك على ما سيحققه بطلميوس في اول هذه
المقالة ومن اقتصر على التقريب جعل السنة ثلثمائة وخمسة وستين واصطلح على زيادة يوم في
كل اربع سنين للارباع ولم يلتفت الى الكسر الناقص منه ومنهم من لم يلتفت الى الربع ايضا
حذرا من وقوع الكسر في العدد ✿ ولما كانت الحاجة في ضبط الحركات قبل تحقيق مقادير

السنين

السنين والشهور الحقيقية ماسة الى حساب الازمنة وحدها اختار كل طايفة من الحساب
واحدا من هذه المصطلحات فاستعمل بطلميوس تاريخ المصريين المنسوب الى القبط المصطلحة
سنوه على ثلثمائة وخمسة وستين سوا وشهوره على ثلثين سوا الخالية من الكسر ايثارا
للسهولة وشهوره الاثنا عشر هي التي تسمى توت ✿ باوفي ✿ اثور ✿ خواق ✿ طوبي ✿ ماخير ✿
فامانوث ✿ فرموتي ✿ ماخون ✿ باوني ✿ ابيفي ✿ ماسوري ✿ ويلحقها
بعد ماسوري الايام الخمسة وتسمى لواحق ✿ وقد وافق هذا التاريخ تاريخ الفرس
المستعمل عند المحدثين في عدد الشهور والايام الذي اسماء شهوره فروردين ✿
ارديبهشت ✿ خرداذ ✿ تير ✿ مرداد ✿ شهريور ✿ مهر ✿ ابان ✿ آذر ✿ دي ✿ بهمن
اسفندارمذ ✿ خصوصا اذا جعلت الخمسة المسترقة في اخر اسفندارمذ ✿ وكان من عادة
القدماء تعريف سني تواريخهم باسنادها الى السنين التي جلست ملوكهم فيها فاسندها
بطلميوس الى جلوس ملك وقعت جميع الارصاد التي استعملها في كتابه بعده وهو بختنصر الاول
ليطرد اسناد الجميع الى مبدا واحد ووضع اصول الاوساط عليه وقد اسند البعض الى سنة وفاة
الاسكندر على ما استعمله بعض اهل زماننا وهي بعد مضي اربعمائة واربع وعشرين سنة
مصرية من تاريخ بختنصر والمحدثون يسندون تاريخ الفرس الى جلوس يزدجرد بن شهريار
اخر ملوك العجم على ما هو المشهور فمبدا تاريخ الفرس كان بعد مضي الف وثلثمائة و
تسع وسبعين سنة وثلثة اشهر من مبدا تاريخ بختنصر واول فروردين طابق اول خواق واول
توت طابق سادس دي ماه وينتقل كل واحد من التاريخين الى الاخر بزيادة هذا
المبلغ او نقصانه منه فهذا ما اردت تقديمه واعود الى الكتاب ✿ في مقدار
زمان السنة قد يمكن لنا ان نعلم ما تشكك فيه الاوايل من هذا البحث فانهم دونوا
في كتبهم ما سنح لهم فيه وخاصة ابرخس الجامع الى العناية والاجتهاد ايثار الصدق فانه
اكثر سبب تحيره انه وجد زمان سنة الشمس بقياس عوداتها الى احدى نقط الفصول
الاربعة اقل منه بقياس عوداتها الى الثوابت ومن ذلك توهم ايضا ان لكرة الثوابت
حركة بطيئة الى خلاف جهة اليومية كما للاكر المتحيرة وسياتي ان الوقوف على تلك الحركة
لها ما مبني على العلم بحركات النيرين ✿ ونحن نرى ان لا يقاس الشمس في طلب زمان
سنتها الى غيرها مما يجوز ان يتحرك بل يعتبر عوداتها الى نقط لا تزول فان احق العودات
بالاعتبار اما من جهة التعاليم فعودات الى تشكلات واحدة بعينها اما في المكان
كسعة مشرق ما او غاية ارتفاع ما بعينها مثلا بالقياس الى افق ونصف نهار بعينه

الاختلاف المتفق عليه ونحن لما وضعنا ازمنة السنين متساوية لم نجد بين الكسوفات
المرصودة والمحسوبة تفاوتا يعتد به على ان التفاوت بجزو يقتضي التفاوت بساعتين
تقريبا فقد بان ان زمان الشمس بحسب نقط دايرة البروج شسه يوما وزيادة اقل
من الربع لكن الوقوف الحقيقي على ذلك المقدار ليس يمكن فان لا احساس لما يحصل مما ينقص
عن الربع في سنين كثيرة لقلته كما يتبين مما اما ادراكه بالتقريب يمكن وذلك بمقايسة
رصدين يطول الزمان بينهما وقسمة التفاوت على ذلك الزمان وكلما كان الزمان
اطول كان الى الحقيقة اقرب لان التفاوت بين المحسوس والحقيقي الذي لا يدركه الراصد
اذا قسم على سنين اكثر كانت حصة السنة اقل منها لو قسمت على سنين اقل وليس هذا خاصا
بما نحن فيه بل هو في جميع العودات الدورية كذلك والطمع في تصحيح امثالها لجميع الدهر
او لاضعاف ما بين الارصاد بعيد جدا عن ايثار الحق في المعارف م ولما حاولنا
ذلك كان من الواجب ان نقيس بين الارصاد الصيفية التي كانت في عهد ماطن
واوقطيمن وبعدهما في عهد ارسطرخس وبين ارصادنا لتقادم عهودها لكن
لما كانت الانقلابات عسرة الامتحان والارصاد المنقولة عن هولاء قد اخذت
من غير تدقيق عدلنا منها الى الاستوائيات واخترنا من ارصاد ابرخس الواقعين
في سنة اثنين وثلثين من الدور المذكور التي هي سنة ١٧٨ من ممات الاسكندر وقدم
ذكرهما فانه ذكر انه يثق بهما كل الثقة ورصدنا ما نحن بعد ٢٨٥ سنة في السنة الثالثة
لانطونيس وهي سنة ٤٦٣ من ممات الاسكندر فوجدنا الخريفي بعد نحو ساعة
من طلوع الشمس في اليوم التاسع من شهر اثور والربيعي بعد نحو ساعة من نصف نهار
السابع من شهر ماخور فقد زادت العودة فيهما على السنين سبعين يوما وربع يوم
وجزوا من عشرين جزوا بالتقريب مكان احد وسبعين يوم وربع يوم لو كانت
الزيادات ارباعا تامة والتفاوت يوم الا جزو من عشرين ونسبة الى سني التفاوت
التي هي ٢٨٥ سنة نسبة الواحد الى ثلثمائة فاذن التفاوت في ثلثمائة يوم واحد
والنقصان من الربع للسنة الواحدة بجزو من ثلثمائة من يوم ولطلب تقادم العهد
نظرنا في الصيفي لماطن واوقطيمن ايضا وكان مكتوبا انه كان في ولاية انسودس على
اهل اثينية في صدر اليوم الحادي والعشرين من شهر فامانوث ووجدناه في السنة
المذكورة بعد ساعتين من نصف ليلة يتلوها اليوم الثاني عشر من شهر ماسوري
وكان بين رصدهما وبين ما رصد في عهد ارسطرخس في سنة خمسين من الدور

الاول المذكور وهي سنة ٤٤ من ممات الاسكندر على ما ذكره ابرخس ١٥٢ سنة ومنه
الى سنتنا المذكورة ٤١٩ سنة مجموعهما ٥٧١ وقد زاد فيهما ١٤٠ يوما ونصف وثلث
يوم بالتقريب مكان ١٤٢ يوما ونصف وربع يوم لو كانت الزيادات ارباعا والتفاوت بينهما
يوم الا جزءا من اثني عشر ونسبة الى ٥٧١ قريب من نسبة الاثنين الى ستمائة فهو ايضا موافق
لما اعتمدنا عليه وقد وجدنا ذلك من ارصاد اكثر من هذه م واعترف ابرخس ايضا بما
كما ذكر في كتابه في زمان السنة انه وجد بين رصد ارسطرخس الصيفي في اخر سنة خمسين
من الدور الاول المذكور ورصده الصيفي في اخر سنة ثلث واربعين من الدور الثالث
المذكور التفاوت بنصف يوم وذلك في ١٤٥ سنة وذكر في كتابه في الشهور والايام ان
زمان السنة على راي ابرخس واوقطيمن زايد على الربع بجزو من ستة وسبعين جزوا
ونصف من يوم وعلى فيلبس غير زايد عليه ولا ناقص منه لكن وعلى رأيه ناقص
منه بجزو من ثلثمائة حتى يكون النقصان في ثلثمائة سنة من راي ماطن بخمسة ايام ومن
راي فيلبس بيوم واحد ثم ذكر انه بين في ذلك في كتابه في زمان السنة ولما ثبت
ذلك فاذا قسمنا اليوم الواحد على ثلثمائة سنة اصاب السنة اثنتا عشرة ثانية ويكون
زمان السنة شسه يوما يد دقيقة ٤٨ ثانية م هذا ما ذكره بطلميوس في زمان السنة واقول
واعتبار العود الى نقطة دايرة البروج انما يقتضي تساوي ازمنة السنين اذا لم يكن
لاوج الشمس حركة كما اقتضته ارصاد بطلميوس واما اذا كانت له حركة كما اقتضته
ارصاد المتاخرين كان عوداتها المتساوية هي التي تكون الى نقط فلكها الخاص بها كالاوج
والحضيض فقط والى الثوابت ان كانت حركة الاوج كحركتها كما ذهب اليه ابرخس
اما ازمنة السنين الحقيقية المعتبرة بنقط البروج فتكون مختلفة م ونعود الى الكتاب
قال هذا احد مقاصد هذه المقالة وبه يتحصل الحركة المستوية للشمس ثم لساير
الكواكب السيارة في الازمنة واجزائها فانها مما يجب ان يحصل اولا وذلك لانا نرى انه يجب
على صاحب التعاليم ان يبين ان جميع ما يظهر في السما انما يتحرك حركات مستوية على
الاستدارة ثم نضع الاختلافات التي يلزمها من اوضاع الدواير ونبين كيف يظهر لنا
يظهر من سيرها المختلفة بحسب اختلاطهما م **ف في وضع الجداول لحركة الشمس الوسطى** اذا قسمنا
الدور على ايام السنة وكسورها خرج حركة الشمس الواحدة في يوم واحد ٥ نط ح ٧ يز ٧ سادسا بالتقريب
قسمناها على اربعة وعشرين لحركة الساعة الواحدة وضربنا في ثلثين للشهر الواحد وفي ثلثمائة وخمسة
وستين للسنة الواحدة المصرية وضربنا حركة السنة في ثمانية عشر لحد وللمجموعة ايثارا للتعادل ثم وضعنا

الاختلاف المتفق عليه ونحن لما وضعنا ازمنة السنين متساوية لم نجد بين الكسوفات
المرصودة والمحسوسة تفاوتا يعتد به على ان التفاوت بجزو يقتضي التفاوت بساعتين
تقريبا فقد بان ان زمان الشمس بحسب نقط دايرة البروج شسه يوما وزيادة اقل
من الربع لكن الوقوف الحقيقي على ذلك المقدار ليس بممكن فان لا احساس لما يحصل مما ينقص
عن الربع في سنين كثيرة لقلته كما تبين تمام اما ادراكه بالتقريب يمكن وذلك بمقايسة
رصدين بطول الزمان بينهما وقسمة التفاوت على ذلك الزمان وكلما كان الزمان
اطول كان الى الحقيقة اقرب لان التفاوت بين المحسوس والحقيقي الذي لا بد له الراصد
اذا قسم على سنين اكثر كانت حصة السنة اقل منها لو قسمت على سنين اقل وليس هذا خاصا
بما نحن فيه بل هو في جميع العودات الدورية كذلك والطمع في تصحيح امثالها لجميع الدهر
او لاضعاف ما بين الارصاد بعيد جدا عن ايثار الحق في المعارف ؞ ولما حاولنا
ذلك كان من الواجب ان نقيس بين الارصاد الصيفية التي كانت في عهد ماطن
واوقطيمن وبعدهما في عهد ارسطرخس وبين ارصادنا لتقادم عهودها لكن
لما كانت الانقلابات عسرة الامتحان والارصاد المنقول عن هولاء قد اخذت
من غير تدقيق عدلنا منها الى الاستوائيات واخترنا من ارصاد ابرخس الواقعين
في سنة اثنين وثلثين من الدور المذكور التي هي سنة ١٧٨ من ممات الاسكندر وقدمنا
ذكرهما فانه ذكر انه تيقنهما كل التيقن ورصدناهما نحن بعد ٢٨٥ سنة في السنة الثالثة
لانطونينس وهي سنة ٤٦٣ من ممات الاسكندر فوجدنا الخريفي بعد نحو ساعة
من طلوع الشمس في اليوم التاسع من شهر اثور والربيعي بعد نحو ساعة من نصف نهار
السابع من شهر ماخور فقد زادت العودة فيهما على السنين سبعين يوما وربع يوم
وجزوا من عشرين جزوا بالتقريب مكان احد وسبعين يوم وربع يوم لو كانت
الزيادات ارباعا تامة والتفاوت يوم الاجزو من عشرين ونسبته الى سني التفاوت
التي هي ٢٨٥ سنة نسبة الواحد الى ثلثمائة فاذن التفاوت في ثلثمائة يوم واحد
والنقصان من الربع للسنة الواحدة بجزو من ثلثمائة من يوم ولطلب تقادم العهد
نظرنا في الصيفي لماطن واوقطيمن ايضا وكان مكتوبا انه كان في ولاية انودس على
اهل اثينية في صدر اليوم الحادي والعشرين من شهر فامانوث ووجدناه في السنة
المذكورة بعد ساعتين من نصف ليلة يتلوها اليوم الثاني عشر من شهر ماسوري
وكان بين رصدهما وبين ما رصد في عهد ارسطرخس في سنة خمسين من الدور

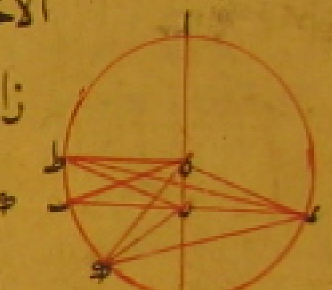
الاول

٢٨٥
٤٢٣
٢٨٥

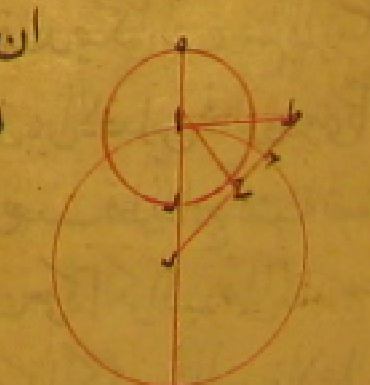
الاول المذكور وهي سنة ٤٤ من ممات الاسكندر على ما ذكره ابرخس ١٥٢ سنة ومنه
الى سنتنا المذكورة ٤١٩ سنة مجموعهما ٥٧١ وقد زاد فيهما ١٤٠ يوما ونصف وثلث
يوم بالتقريب مكان ١٤٢ يوما ونصف وربع يوم لو كانت الزيادات ارباعا والتفاوت بينهما
يومان الا جزءا من اثني عشر ونسبته الى ٥٧١ قريب من نسبة الاثنين الى ستمائة فهو ايضا موافق
لما اعتمدنا عليه وقد وجدنا ذلك من ارصاد اكثر من هذه ؞ واعترف ابرخس ايضا بمرارا
كما ذكر في كتابه في زمان السنة انه وجد بين رصد ارسطرخس الصيفي في اخر سنة خمسين
من الدور الاول المذكور ورصده الصيفي في اخر سنة ثلث واربعين من الدور الثالث
المذكور التفاوت بنصف يوم وذلك في ١٤٥ سنة وذكر في كتابه في الشهور والايام ان
زمان السنة على راي اقليمطن واوقطيمن زايد على الربع بجزو من ستة وسبعين جزوا
ونصف من يوم وعلى فيلبس غير زايد عليه ولا ناقص منه شي وعلى رايه ناقص
منه بجزو من ثلثمائة حتى يكون النقصان في ثلثمائة سنة من راي ماطن بخمسة ايام ومن
راي فيلبس بيوم واحد ثم ذكر انه بين هي ذلك في كتابه في زمان السنة ولما ثبت
ذلك فاذا قسمنا اليوم الواحد على ثلثمائة سنة اصاب السنة اثنتا عشرة ثانية ويكون
زمان السنة شسه يوما ند دقيقة ح ثانية ؞ هذا ما ذكره بطلميوس في زمان السنة ؞ اقول
واعتبار العود الى نقطة دايرة البروج انما يقتضي تساوي ازمنة السنين اذا لم يكن
لاوج الشمس حركة كما اقتضته ارصاد بطلميوس واما اذا كانت له حركة كما اقتضته
ارصاد المتاخرين كان عوداتها المتساوية هي التي تكون الى نقط فلكها الخاص بها كالاوج
والحضيض فقط والى الثوابت ان كانت حركة الاوج كحركتها كما ذهب اليه ابرخس
اما ازمنة السنين الحقيقية المعتبرة بنقط البروج فتكون مختلفة ؞ ونعود الى الكتاب
؞ قال هذا احد مقاصد هذه المقالة وبه يتحصل الحركة المستوية للشمس ثم لساير
الكواكب السيارة في الازمنة واجزايها فانها مما يجب ان يحصل اولا وذلك لانا نرى انه يجب
على صاحب التعاليم ان يبين ان جميع ما يظهر في السما انما يتحرك حركات مستوية على
الاستدارة ثم نضع الاختلافات التي تلزمها من اوضاع الدواير ونبين كيف يظهر ما
يظهر من سيرها المختلف بحسب اختلاطها ؞ ف في وضع الجداول لحركة الشمس الوسطى اذا قسمنا
الدور على ايام السنة وكسورها خرج حركة الشمس الواحدة في يوم واحد ٠ نط ح ز ٧ سادسة بالتقريب
قسمناها على اربعة وعشرين لحركة الساعة الواحدة وضربنا في ثلثين للشهر الواحد وفي ثلثمائة وخمسة
وستين للسنة الواحدة المصرية وضربنا حركة السنة في ثمانية عشر لجد ول المجموعة ايثارا للتعادل ثم وضعنا

قللبس

من التدوير الى خلافها والحركات الثلث تقطع القسى المتشابهة فى ازمنة متساوية ولنبين
اولا ان غاية الفضل بين الحركتين المستوية والمختلفة انما تكون حيث يكون بعد الكوكب
عن بعد الابعد ربعا بحسب الروية وهو الموضع الذى يكون عنده يتوهم المسير
الاوسط والزمان الذى بين البعد الابعد اعنى المسير الاقل والمسير الاوسط اطول
من الذى بينه وبين البعد الاقرب اعنى المسير الاكثر الا اذا كانت جهة حركة النصف
الاعلى من التدوير وجهة حركة الحامل واحدة فان الامر ينعكس ح فليكن ا ج د
خارج المركز حول ه وقطر ا ه د عليه مركز العالم و ب د قاطعا لا د عند د على قوايم و
الكوكب تارة على ب وتارة على د ليكون بعده من د ربعا ولنصل ه ب ه د فزاويته ب د هى
الاختلاف بين زاويتى ا ب المستوية و ا ب المرئية وهى اعظم من كل



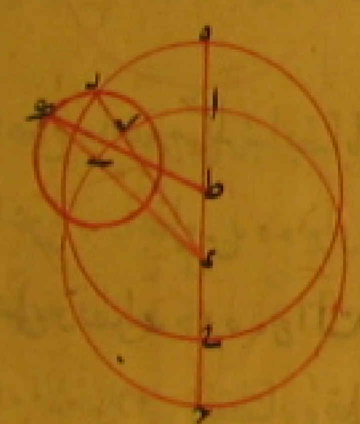
زاوية تقع على المحيط من طرفى د كزاويتى ط د ه د ر ولنصل ط د
ر د فلان ط د فى مثلث ط د ر اعظم من ر د يكون زاوية ط د
ر اعظم من زاوية ر ط د ر زاوية اعنى زاوية ه ... د اعظم
من ه ط د ولذلك من زاوية ه د لان ر د فى مثلث ر د ح اعظم من د ح فزاوية د ح اعظم
من زاوية د ح وزاوية ه ... اعنى زاوية ه د الباقية من زاوية د ح المساوية لزاوية
ه د اعظم من باقية ه د ويبين مع ذلك ان قوس ا ب ما بين المسيرين الاقل والاوسط
اعظم من قوس ب د ما بين المسيرين الاوسط والاكبر بضعف قوس ز او ية الاختلاف
لان زاويتا ا ب ه اكبر من القايمة بزاوية ب د وزاوية ه د اصغر منها بها ايضا م
اقول وقد يتبين بمثل هذا البيان ان اختلافات النقط التى تكون اقرب على الترتيب
الى المسيرين الاوسطين يكون اعظم من اختلافات النقط التى تكون ابعد على الترتيب
وذلك للبيان الاول فانه لا يختلف وان لم يكن خط ب د عمودا على ا ح وليكن
ا ب ح الحامل على مركز د و ه ب ح التدوير فى سطحه على مركز ا وقدمه ب بمركزيهما
وليكن الكوكب حين يبعد عن بعده الابعد ربعا على ح ونصل خطى ب ح ا ح ونقول



ان خط ب ح مماس التدوير على ح وذلك لان زاوية ا ح
هى زاوية الحركة المستوية وهى عند مركز ب واحدة
وزاوية ا ح هى الاختلاف وهى بقدر فضل الحركة
المستوية على المرئية فزاوية ا ح ب هى زاوية الحركة المرئية
وهى قايمة لان الحركة اليومية بالفرض ربع فخط مماس للتدوير

واذن

واذن ظهر ان اختلاف ا ب ح اعظم من ساير الاختلافات المفروضة لساير النقط م وايضا
زاوية ا ح وهى زاوية ما بين المسيرين الاقل والاوسط اعظم من زاوية ر ا ح وهى زاوية
ما بين المسيرين الاوسط والاكثر بضعف زاوية ا ب ح لانا اذا اخرجنا عمود ط ا على ه ب
من او اخرجنا ر ه حتى يلقاه على ط كانت زاوية ا ح اعظم من ه ا ط القايمة بزاوية
ط ا ح المساوية لزاوية ا ب ه وزاوية ر ا ح اصغر من ر ا ط القايمة ايضا بها و
ذلك ما اردنا تقديمه + وليكن لبيان عدم الفرق بين الاصلين فى الروية عند الحركات
الجزئية بالشرايط المذكورة ا ب د الموافق المركز حول ه و ه ب ح الخارج المركز المساوى له
حول ط و ه د القطر المشترك المار بالمركزين و ا ب من الموافق المركز قوسا ونرسم على مركز
ب وبعد ط ه تدويره ر ونصل ه ب ونقول الكوكب بكل واحدة من الحركتين
يصل الى نقطة ر تقاطع الخارج المركز والتدوير حتى يكون قسى ا ه د ر الى الحركات
الثلث متشابهة ولنصل ط ر ب ر فيكون ذو اربعة اضلاع ر ط ه ب متوازى الاضلاع
لتساوى الاضلاع المتقابلة ويكون كل واحدة من زاويتى ه ط ر ب مساوية لزاوية
ا ب فالقسى الثلث متشابهة ويرى الكوكب على التقديرين منتهيا الى ر وقاطعا



لقوس ا ر من البروج وايضا الاختلاف على التقديرين
واحد لانه اما زاوية ط ر ه واما زاوية ب ه ر المتبادلتين
وكذلك فى ساير الابعاد وظاهر ان الكوكب على تقدير
التدوير يفعل بحركته الخارج المركز بعينه ولا ينعكس
هذا اذا كانت حدود النسبتين متساوية وكذلك
اذا كانت غير متساوية بل كانت متشابهة فقط و
ليكن لبيانه ا ب د الموافق المركز حول ه و ا د القطر المار بالبعدين الابعد والاقرب
و ه ر التدوير حول ب و ا ب بعد مركزه عن البعد الابعد وليتحرك الكوكب قوس ه ر
الشبيهة بقوس ا ب ونصل ه ب ه د ر د فيكون زاويتا ا ه ب ه متساويتان فا
ر ب متوازيان والكوكب يرى على خط ه ر ثم ليكن ح ط على مركز ه من خارج مركز
اكبر من فلك ا ب د ولم على مركز د من اخر اصغر منه ولنخرج ه ر ر ا اليهما ولنصل
خطى ط ح م د ولنضع ان نسبة ه ب الى ب ر كنسبة ط ح الى ح ر او م د الى د ه
فيكون فى مثلثات ب ر د ه ر م ح ط الثلثة زوايا ب ر م د ر ح متساوية لان المتبادلتين
متساويتان والاضلاع المحيطة بزوايا غيرها متناسبات والزوايا الباقية اصغر من قوايم

فالمثلثات الثلثة متشابهة وزوايا ى د ر م ه د ط ﮦ متساوية

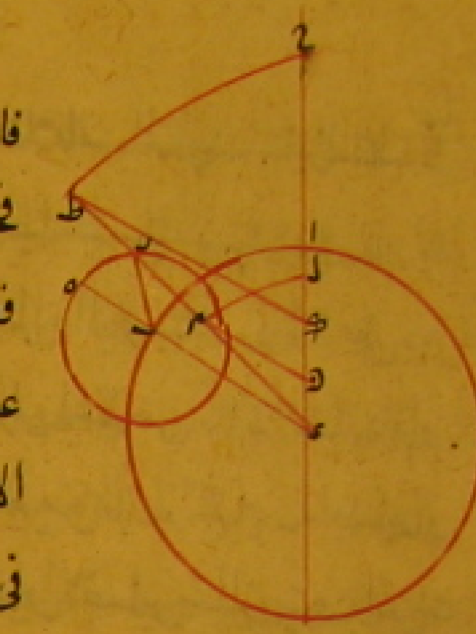
فخطوط د ه م ط ﮦ متوازية فزوايا ا ى ا د م ح ﮦ ط متساوية

فقسي ا ح ط ل م متشابهة ويكون الكوكب في الخارج المركزين

على نقطتي ط م من خط د ر ايضا وقد تبين مع ذلك تساوي

الاختلافات الثلثة وهي زواياه د ر م ه د ط ﮦ وكذلك

في ساير الابعاد وذلك ما اردناه م ونقول بعد ذلك اذا



كان الكوكب على قوسين متساويتين في الرويه من بعدية الابعد والاقرب فان اختلافيه

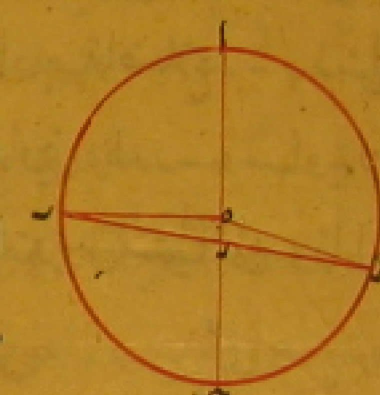
في موضعيه متساويان + وليكن على الاصل الاول ا ﮦ د خارج المركز على مركزه

وقطرا د ر مركز العالم وقد مر به خط ا ر كيف اتفق ووصلناه ه د فزاويتا ا ر

ﮦ ر المتقابلتان اللتان يرى الكوكب باحديهما على نقطة ا وبالاخرى على نقطة

ﮦ متساويتان واختلافاهما وهما زاويتا ا ه من مثلث

ه ا ر المتساوي الساقين متساويان ويجب من ذلك



ان يكون قوس البعد الابعد المستوية اعني ا ﮦ اعظم

من المرئية بقدر الاختلاف وقوس البعد الاقرب المستوية

اعني ﮦ د اصغر من المرئية ايضا بالاختلاف لان ا ه ا اعظم من ا ر ا بزاوية ا و ا ر ا

اعني ﮦ ر ا اعظم من ﮦ ه ﮦ بزاوية + وليكن على الاصل الثاني ا ﮦ د الموافق المركز

على وقطرا د و ه ر ح التدوير على و نخرج ر ح ر كيف اتفق ونفصل ا ر ا ح قوس

ا الاختلاف ونقطتا ر ح على بعدين متساويين في الرويه عن البعدين الابعد والاقرب

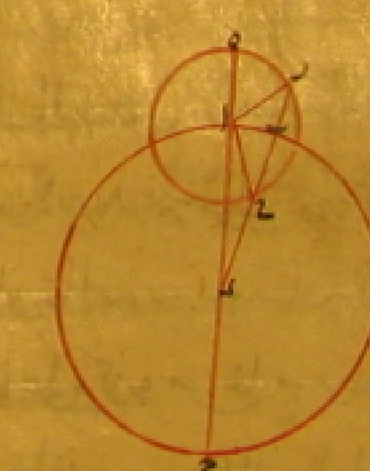
وذلك لان زاوية ا ر ا التي هي فضل الحركة المستوية اعني

زاوية ا ه على الاختلاف اعني زاوية ﮦ ر التي بها

يرى الكوكب على نقطة ر وكذلك زاوية ا ح التي بها

يرى على نقطة ح وهما متساويتان لتساوي ساقي ا ر

ا ح واختلافهما واحد ويجب من ذلك ان يكون قوس



البعد الابعد المستوية وهي ه ر اعظم من المرئية اعني

زاوية ا ر من زاوية ا ر ﮦ بزاوية الاختلاف وقوس البعد الاقرب المستوية اعني زاوية

ح ا ا صغر من المرئية اعني ح ر ايضا بزاوية الاختلاف وذلك ما اردناه م في الاختلاف

المرئي للشمس وهو المسمى تعديل الشمس عند المتاخرين م لما كان اختلاف

ب

ح

الشمس نوعا واحدا وكان ما بين سيريها الابطاء والاوسط اكثر مما بين الاوسط و

الاسرع امكن ان نسند ذلك الى كل واحد من الاصلين بشرط ان يكون في الاصل الثاني

حركتها في اعلى التدوير الى المغرب لكن الاولى اسنادها الى الاصل الاول لانه ابسط اذ تتم

بحركة واحدة م وبعد ذلك فالاقدم فيما نطلبه معرفة نسبة ما بين مركزي فلك البروج والخارج

المركز الى نصف قطر الخارج ومعرفة موضع البعد الابعد من داير البروج ولما وجد ابرخس

زمان الربيع صد ل وزمان الصيف صب ل بين بهما ان ما بين المركزين جزء من اربعة

وعشرين جزءا من نصف قطر الخارج بالتقريب وان البعد الابعد يتقدم النقطة الصيفية

باربعة وعشرين جزءا ونصف بالتقريب ونحن ايضا وجدنا في سنة ٤٦٣ لممات الاسكندر

كما مر مبداء الخريف في تاسع اثور بعد طلوع الشمس ومبداء الربيع في سابع ماخور بعد

انتصاف النهار ومبداء الصيف في ليلة يتلوها ثاني عشر ماسوري بعد انتصاف الليل

فكانت الازمنة والنسب كما وجده وظهر لنا من ذلك ان خارج مركز الشمس حافظ لوضعه

من فلك البروج دايما + فليكن لبيان ذلك ا ب ﮦ د فلك البروج على مركزه و ا ﮦ ب د النقط

الاربع على ان الربيعية ا والصيفية ب و ا ﮦ ب د قطران يمران بها ولكون الربيع اطول يكون الواقع

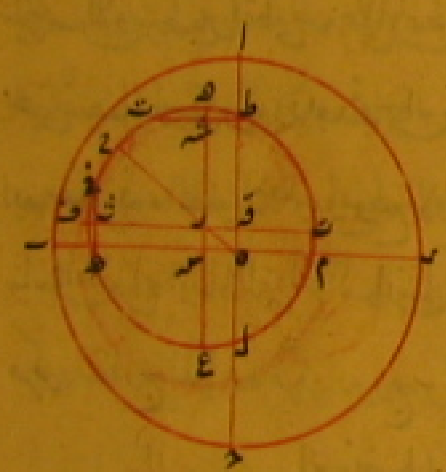
في ربع ا ب من الخارج اكثر من ربع فيكون البعد الابعد

والمركز فيما بين خطي ا ه ب فليكن ر مركز الخارج و

ه ر ح من القطر المار بالمركزين ونرسم على ر باقي

بعد اتفق داير ط ﮦ ل م للخارج المركز ونخرج من

ر س ع موازيا لا ﮦ وف ق ر موازيا لب د ومن ط



عمود ط ش ث على س ع ومن ﮦ عمود ﮦ ث ن على

ف ق ر فقطعة ط ﮦ هي ما يقطعه الشمس في الربيع بسيرها الاوسط وهي صد ط وقطعة ﮦ ل منا

نقطعها في الصيف وهي صا يا وجميع ط ﮦ ل قعد ﮦ فقوس ط ﮦ ل ع اعني زيادة ط ﮦ ل

على نصف الدور د ﮦ وقوس ط د ح وجيبها وهو خط ه س ب و وا ذا نقص قوس ط ﮦ

د ف الربع من قطعة ط ﮦ بقيت قوس ف ﮦ ح نط جيبها وهو خط ر س ا فخط ه ر القوي

على خطي س ر س ب كط وظاهر ان ر ح اربعة وعشرون ضعفا له بالتقريب م وايضا

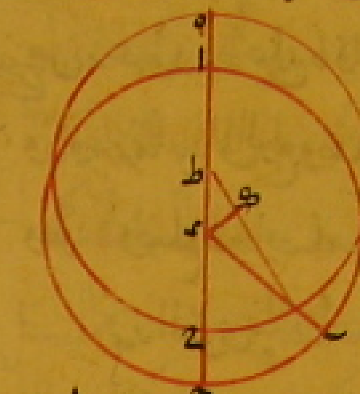
نسبة س ر الى ر ه بالمقدارين المذكورين كنسبة جيب زاوية ح ه ﮦ الى نصف القطر فجيب

زاوية ح ه ﮦ كد ل فقوسه كد ل وهو مقدار بعد الاوج عن النقطة الصيفية وتمامه من الربع بعده

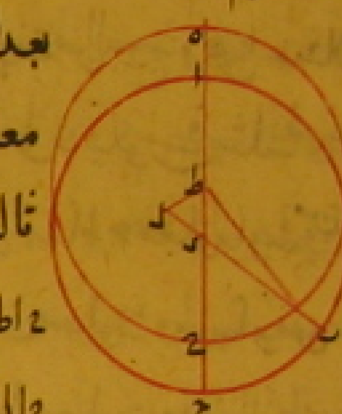
عن الربيعية ويتبين من ذلك ايضا ان يكون قوس ل م فو نا وزماننا اعني الخريف في نو نا

ط

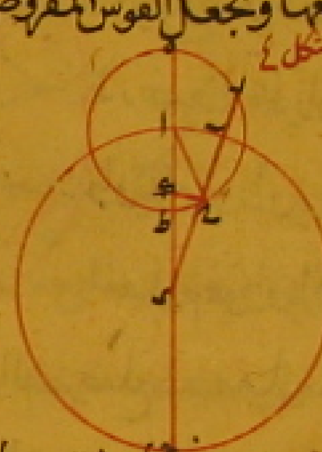
معلومة وحالهما كما مر وايضا في الاصل الاول ليكن المعلوم قوسا ما من الخارج تلي
البعد الاقرب ونعيد اول اشكال الفصل ونجعل القوس المفروضة قوس ر ح وهي
ثلثون مثلا فيقع عمود ر ه فيما بين نقطتي ر ط ويكون على
القياس الماضي خط ر ه ا ه وخط ط ه ب وخط ه ر الباقي
ز و وخط ر ر ز نا فجيب زاوية الاختلاف ا ر والاختلاف
ا ند والقوس المرئية وهي قوس ب ح كز م ه ثم ليكن

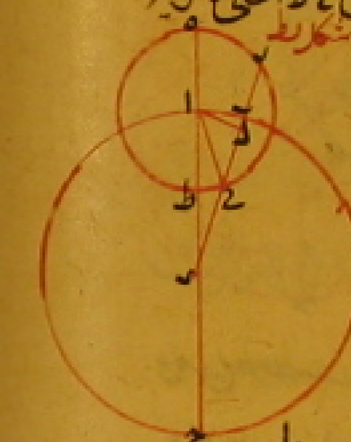


المعلوم قوس ب ح من البروج ونعيد الشكل المتقدم الا ان العمود يخرج من ط على ر
بعد الاخراج وهو ط ل ويصير منه زاوية الاختلاف والقوس الوسطى
معلومتين على القياس المتقدم وايضا على الاصل الثاني نعيد
ثالث الاشكال ورابعها ونجعل القوس المفروض ح ط اعني زاوية



ح ا ط في الاول وزاوية
ح ا ط في الثاني ونجعل العمود
ح ر على ر في الاول و ح على ب في الثاني ونبين
كيفية معرفة الزاويتين الباقيتين في كل واحد

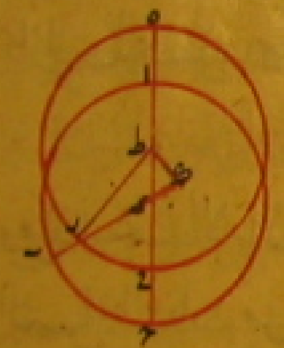




منهما او معرفة الزاويتين الوسطى والمرئية من الاختلاف فيهما وذلك ما اردناه
وفي عمل الجدول للاختلافات الجزوية
انا راينا ان نضع الاختلافات الجزوية بازاء
القسي الوسطى الموضوعة في النصف الاوجي تتفاضل ستة ستة وفي النصف الحضيضي تتفاضل
ثلثة ثلثة اذ التفاضل في الحضيضي اكثر منه في الاوجي ونضع اجزاء الربعين المتساوي
الاختلاف في كل نصف متوازية ليكون الجدول مقسوما في الطول بخمسة واربعين
سطرا كما اخترناه وفي العرض بثلثة اثنان
للقسي والثالث للاختلاف
ر في الجدول وهو هذا

جدول الاختلاف الشمس			
ج ي	ع ن	الاختلاف	
سطر الاعداد		ج	د
و	شند	ه	يد
يب	شمح	ه	كح
يح	شمب	ه	ب
كد	شلو	ه	نو
ل	شل	ا	ط
لو	شكد	ا	كا
مب	شيح	ا	لج
مح	شيب	ا	مو
ند	شو	ا	ب
س	ش	ب	ا
سو	رصد	ب	ح
عب	رفح	ب	ط
عح	رفب	ب	ع
فد	رعو	ب	كا
ص	رع	ب	د
صج	رسز	ب	د
صو	رسد	ب	د
صط	رسا	ب	ب
قب	رنح	ب	كا
قه	رنه	ب	يح
قح	رنب	ب	ع
قيا	رمط	ب	و
قيد	رمو	ب	د
قيز	رمج	ب	ه
قك	رم	ب	و
قكج	رلز	ب	-
قكو	رلد	ا	نج
قكط	رلا	ا	ند
قلب	ركح	ا	مط
قله	ركه	ا	مه
قلح	ركب	ا	لط
قما	ريط	ا	لب
قمد	ريو	ا	كه
قمز	ريج	ا	كا
قن	ري	ا	يد
قنج	رز	ا	ب
قنو	رد	ا	ح
قنط	را	ا	[illegible]
قسب	قصح	ا	[illegible]
قسه	قصه	ه	[illegible]
قسح	قصب	ه	[illegible]
قعا	قفط	ه	[illegible]
قعد	قفو	ه	نو
قعز	قفج	ه	[illegible]
قف	قف	ه	[illegible]

ح في حاصل الشمس
وهو الذي يسميه المتاخرون اصل الوسط وبه يعرف الموضع الاوسط
في كل وقت قال وقد انتقينا بتقسيمه
الى اول ملك بختنصر لان اكثر الارصاد القديمة
الباقية في ايدينا انما هي من ذلك الزمان
فلنعد الفلكين الموافق والخارج بمركزيهما
وقطرهما المشترك وليكن ب النقطة الخريفية
ونصل ب ر ط ونقيم عمود ط ه على ب ر بعد
اخراجه فيكون قوس



ب ا اعني زاوية ط ر ه
سه ل وضلع ط ه
ب و ل وزاوية
ط ر ي ب ب
فزاوية ر ط ح اعني قوس ر ح سج ه وقوس ه ح و م
وهي القوس الوسطى المبتدئة من الاوج للنقطة
الخريفية وكنا وجدنا في اوايل ما رصدنا خريفيا
استقصيناه بغاية ما يمكن وقع بعد نصف نهار
سابع اثور سنة ١٧ من ملك اذرمانوس بساعتين
مستويتين وكان من بختنصر الى ممات الاسكندر
٤٢٤ سنة ومنه الى اول ملك اوغسطس ٢٩٤
سنة ومنه الى سنة رصدنا ١٦١ سنة فمن نصف
نهار اول يوم من توت لبختنصر الى ساعة رصدنا
٨٧٩ سنة و٦٦ يوما وساعتان يسير الشمس فيها
بسيرها الاوسط بعد الادوار د ا كه بالتقريب واذا نقصناه
من ه و م بعد زيادة الدور عليه بقي حاصل الوسط
لنصف نهار اول يوم من تاريخ بختنصر من مبدأ الاوج ر سه ه
وهو الذي يسمى حاصل مركزها ومن راس الحمل في الحوت ه وهو الذي يسمى حاصلها

وسطها اقول ولتسهيل تحصيل وسط الشمس من جداول بطلميوس لتاريخ يزدجرد على
من يريد امتحان الحركات في عصرنا هذا اخذت الحركة للزمان الماضي من اول تاريخ
بختنصر الى اول تاريخ يزدجرد حصل فيه كو ذدنه على حاصل بختنصر مبلغ حاصل المركز ما وحاصل
الوسط في الجوزا كد نا وذلك لنصف نهار اول يوم من تاريخ يزدجرد ط في حساب
تقويم الشمس ناخذ من نصف نهار اول التاريخ الى الوقت المفروض بحسب ذلك الوقت
باسكندريه وناخذ سير الشمس الاوسط لذلك الزمان ونزيد عليه حاصل المركز فيحصل
وسط الوقت باسكندريه مبتديا من البعد الابعد ناخذ بازائه من الاختلاف وننقصه
من الوسط ان كان العدد المدخل في جدول الاختلاف اقل من نصف الدور ونزيده عليه ان
كان اكثر يحصل بعده موضع الشمس الحقيقي بحسب الرويه من البعد الابعد في
اختلاف الايام بلياليها الحركات الوسطى توضع على ان زمان الايام بلياليها متساوية
وهي كذلك بحسب الامر الاوسط وليست كذلك بالحقيقة فان اليوم بليلته هو زمان عودة
الشمس اذا ابتدات من حد كالافق ونصف النهار اليه بعينه ويكون لا محالة دورة
من معدل النهار مع زيادة قوس يقطعها الشمس في مثل ذلك الزمان ثم ان كانت القوس
الزايدة هي مقدار ما قطعته الشمس بحركتها الوسطى في يوم واحد كان اليوم وسطيا وان
كانت قوسا من معدل النهار تمر على الافق او نصف النهار مع ما قطعته الشمس بحسب
الروية في ذلك اليوم بعينه كان اليوم حقيقيا والاختلاف بينهما يكون بشيئين
احدهما التفاوت بين سيري الشمس الوسطى والمرئي والثاني التفاوت بين القوس
التي هي المسير المرئي من فلك البروج والقوس التي تمر معها على الافق ونصف النهار
من معدل النهار وكل واحد من التفاوتين يقل في يوم واحد فلا يحس به ويجمع
في ايام كثيرة الى غاية ما فيحس به اما الاول فقد ظهر مما مر ان زيادة الربع الوسطى الواحد
من البروج على كل واحد من الربعين المرئيين اللذين يتوسطهما الاوج او نقصانه من كل
واحد من المرئيين اللذين يتوسطهما الحضيض يكون بغاية اختلاف الشمس فاذن
النصف الاوجي المرئي يكون انقص من النصف الوسطى بضعف غاية الاختلاف ومن
النصف الحضيضي المرئي باربعة امثالها وهي غاية هذا التفاوت واما الثاني فان كان
اليوم بقياس احد الافاق المايلة اي من الطلوع الى الطلوع او من الغروب الى
الغروب في ذلك الافق كانت زيادة كل ربع وسطى من البروج يلي منقلبا على مطالعه في ذلك
الافق ونقصانه عنها بقدر غاية تعديل النهار فيكون زيادة مطالع احد نصفي البروج الذي

يتوسطه احد الانقلابين على ذلك النصف بضعف تعديل النهار وهو قدر زيادة النهار
الاطول على المعتدل وعلى مطالع النصف الاخر باربعة امثال تعديل النهار وهو زيادة النهار
الاطول على الاقصر ويتناول الزياده والنقصان في النصفين للطلوع والغروب وان كان بالقياس
الى نصف النهار كانت زيادة ربع من البروج على مطالع بجزء ربع يتوسط احد الاستوائين في
الكرة المنتصبة قريبا من ربعة اجزاء ونصف ونقصانه من مطالع كل ربع يتوسط احد
الانقلابين بمثل ذلك وكان زياده مطالع ربع انقلابي على مطالع ربع استوائي بضعف ذلك
فهاتان هما غايتا هذا التفاوت بحسب الامرين وانما جعل مبادي الايام في التحصيلات
انصاف النهار لكون التفاوت الافقي مختلفا باختلاف عروض الافاق ومتكثرا بازديادها
بخلاف المقيس الى نصف النهار فانه في جميع الافاق شيء واحد لا يختلف ولما كان الاوج في الجوزا
كان نقصان المرئي من الوسطى بحسب التفاوت الاول في النصف الذي من الحوت الى السنبله
وزيادته عليه في النصف الاخر واذا ائتلف التفاوتان اجتمع فيما بين اوايل الحوت الى اواسط
الثور نقصانان بحسب الامرين ومنها الى اواسط الاسد يلحق الزياده بحسب المطالع بعد
ما لحقه النقصان بحسبها ايضا في الربع الذي قبله ويبقى النقصان المجتمع بحسب التفاوت
الاول بحاله ثم يجتمع النقصانان الى اوايل السنبله وناخذ اختلاف الشمس في الزيادة
مع كون المطالع ناقصة الى ان يتكافيا عند اخر الميزان ثم يغلب الزياده ويجتمع الزيادات
فيما بين اواسط العقرب واواسط الدلو ثم يحدث النقصان بحسب المطالع فيحصل من ذلك
انقسام دايرة البروج بحسب هذا الايتلاف الى قسم يظهر فيه النقصان مطلقا وهو ما بين
وسط الدلو واخر الميزان وقسم يظهر فيه الزيادة مطلقا وهو ما بين اول العقرب ووسط
الدلو ويوجد اكثر التفاوت فيهما اما من جهة اختلاف الشمس فبثلثة وثلثين م ولما
من جهة المطالع فباربعة ازمان وثلثين م اقول وذلك لان ما بين وسط الدلو واخر
الميزان بدرج السواء نه ل وبالمطالع ند ط ففضل السوا على المطالع ن ا ووسط الشمس ن ل م
وفضله على السوا د س وما بين اخر الميزان ووسط الدلو بالسوا قه ل وبالمطالع قط ا فضل
المطالع على السوا د ا ووسط الشمس فيها قا ل فضل السوا د س قال فيكون
اكثر زيادة الايام الزايدة على الوسطى واكثر نقصان الناقصة منها بثمنيه ازمان وثلث
اعني نصف ساعة وجزوا من ثمانية عشر جزوا هي ساعة واحدة وزيادة الزايدة على
الناقصة بضعف ذلك واغفال هذا المقدار في الشمس والمتحيرة لا يضر في المحسوسات
اما في القمر فيضر اذ ربما يبلغ التفاوت بسببه الى ثلثة اخماس جزو م واذا اردنا

يكون مشتملا حينئذ ايضا على شهور تامة قمرية فلاجل ذلك كانت القدما يطلبون خسوفات
تحيط بازمنة متساوية ودواير طولية متساوية اما تاما مرة او مع قسي متساوية ثم ان كانت الخسوفات
المحيطة بها متساوية المقادير متحدة الجهات متشاكلة الاوضاع في المبدء والانجلاء كانت
مشتملة ايضا على ادوار عرضية تامة يعود القمر فيها الى اجزاء باعيانها من المايل ومن فلك الجوزهر
يتشابه عندها احوال العرض ويكون اذن زمان تلك العودات الازمان المدورية للقمر مطلقا فالاوائل
من القدما قدروا وبظواهر انظارهم ان ذلك الزمان هو ٦٥٨٥ يوما وثلث يشتمل على ٢٢٣ شهرا وعلى
٢٣٩ عودة للاختلاف وعلى ٢٤٢ عوده للعرض وعلى ٢٤١ عودة للطول مع زيادة قوس سارتها
الشمس في هذه المدة بعد ثماني عشرة دورة وهي ٤ م فان عدد الشهور مع ادوار الشمس والقوس
الزايدة جميعا يكون مسير القمر في الطول لان القمر يسير في كل شهر بعد الدور القدر الذي سارته
الشمس في ذلك الشهر حتى يلحقها ثانيا. على ان هذه العودات اعني الطولية قد عرفت بالقياس
الى الثوابت وليجبر كسر الثلث الواقع في الايام ضربوا هذه الاعداد في ثلاثة فصار عدد الايام
١٩٧٥٦ وعدد الشهور ٦٦٩ وعدد الاختلاف ٧١٧ وعدد العرض ٧٢٦ وعدد الطول
٧٢٣ مع زيادة ما سارته الشمس بعد ٥٤ دورة وهي ٣٢ جزوا. ثم لما اعتبر ابرخس ارصاد
الكلدانيين وقاسها بارصاده بين ان ذلك ليس بصحيح وان اقل زمان في مثلها يعود زمان
الكسوف في شهور سوا وحركات سوا هو ١٢٦٠٠٧ يوما وساعة واحدة مستوية المشتمل
٤٢٦٧ شهرا وعلى ٤٥٧٣ عودة للاختلاف و ٤٦١٢ دورة طولية الا سبعة اجزاء ونصف
بالتقريب وهي الاجزاء التي ينقصها الشمس في ٣٤٥ دورة وكان قياسا ايضا بالثوابت فيكون
الشهر الواحد كط يوما ل دقيقة د ثانية ح ثوالث ج رابعة. اقول وفي نسخة
الحجاج و ط روابع ح خامسة و ب سادسة وهو الصحيح قال ويحيط هذا الزمان
خسوفان غير متشابهين في سترا الضوء ولذلك لم يحط بادوار تامة للعرض فان
لم يجعل العود الى الخسوف شرطا بل اقتصر على العود من اجتماع او استقبال الى مثله وجد
عدد عودات الشهور والاختلاف اقل الا انهما يشتركان في سبعة عشر فاذا قسمنا على
سبعة عشر حصل عدد الشهور ٢٥١ وعدد الاختلاف ٢٦٩ اقول وصار عدد الايام
٧٤١٢ يوما و ٧٣ من ٤٥٨ جزوا من يوم وادوار الطول ٢٧١ قه كو وثمانية من سبعة عشر
من دقيقة وعودات الشمس الى الثوابت ٢٠ قه كو وثمانية من سبعة عشر من دقيقة قال وبعد استخراج زمان
عودة الاختلاف استخرج زمان عود العرض من الخسوفات القديمة والحديثة المتشابهة في المقادير
والازمنة والجهات التي لا يقع فيها من جهة الخاصة اختلاف بعد من الارض وبين ان العرض في ٥٤٥٨

شهرا يتم ٥٩٢٣ عودة فهذه طريقة القدما وهي محتاجة الى نظر مستقصى ومع ذلك فغيرة
الماخذ وذلك لان تساوي زمان هذه العودات وحده لا يقتضي تساوي حركة القمر الطولية
الا عند كون الشمس في اطراف تلك الازمان على شرايط مخصوصة وايضا تساوي حركة القمر
الطولية لا يقتضي كون عودات الاختلاف تامة الا اذا كان القمر على شرايط اخرى هي كالمقابل
لشرايط الشمس ووجود تلك الشرايط في النيرين عسر. اما بيان الاول فهو ان اختلاف الشمس
في اطراف تلك الازمان وان كانت مختلفة لم تكن مسيراتها التقويمية في تلك الازمان
متساوية مثلا ان كانت في اول زمان احدى العودتين بوسط سيرها في الحوت عند سيرها
الاوسط وفي اخره في السنبلة وفي العودة الاخرى بالعكس كانت حركتها التقويمية في زمان
العودة الاولى بعد الادوار اقل من نصف دورة بضعف اختلاف الشمس وفي الاخرى
اكثر منه بضعف الاختلاف وكانت حركة القمر المحصلة من موضع المقابل للشمس في
الخسوف ايضا كذلك فاذن يجب ان يكون الشمس في اطراف الازمان اما عديمة
الاختلاف او ذات اختلافات باعيانها والاول على وجهين احدهما ان يكون الازمان
محيطة بادوار تامة والثاني ان يكون محيطة بادوار تامة مع قسي متساوية هي انصاف
ادوار بشرط ان يكون الشمس مترددة في اطراف الازمان بين الاوج والحضيض والثاني
ايضا على وجهين احدهما ان يكون الشمس في مبادي العودات في نقطة بعينها من دايرة
البروج وفي اواخرها في نقطة اخرى ايضا بعينها والثاني ان يكون في مبدا العودة الاولى
على بعد ما من الاوج او الحضيض في جهة وفي اخرها في نفس الاوج او الحضيض وهو اول
العودة الثانية وفي اخرها على بعد مثل البعد الاول من الاوج او الحضيض في الجهة الاخرى
اقول وعلى الوجه الاول من هذين الاخيرين لا يمكن ان يتصل عودة باخرى وعلى الثاني
لا يمكن ان يتصل بهما ثالثة قال فعلى هذه الوجوه لا يختلف حركة القمر الطولية
في تلك الازمنة بسبب الشمس واما بيان الثاني وهو ان تساوي الحركة الطولية للقمر
على تقدير حصوله لا يقتضي ان يكون عودات الاختلاف تامة وذلك لاحتمال ان يكون القمر
في اطراف الازمنة عديم الاختلاف او ذا اختلافات باعيانها على احد الوجوه الثلثة الاخيرة المذكورة
في الشمس وجواز ان يكون الابتداء في بعضها من اعظم السير اعني الحضيض والانتهاء الى اقله اعني الذروة وفيما
يليه بالعكس ويكون الابتداء من سير واحد بعينه في الجميع والانتهاء الى سير اخر ايضا بعينه
اي يكون اجزاء الابتداء والانتهاء اجزاء باعيانها من التدوير او يكون في اول الزمان الاول واخر الزمان الاخر
في سيرين بعدهما عن السير الاعظم والاقل في الجانبين بعد واحد ويكون في اخر الزمان الاول واخر الزمان الاخر في

السير الاعظم والاقل فان القمر على هذه الوجوه نظران قد تتم ادوار الاختلاف لعدم الاحساس بالاختلاف
ولا يكون كذلك فاذن يجب ان لا يكون في تلك الازمان شي من هذه الاعراض بل يجب ان تختير ما كانت حاله
ضد هذه الاحوال وهو ان تكون مبادي الازمنه في مسيرات مختلفه بل مسيرات عظيمة الاختلاف
اما في المقدار او في القوة والاول ان يكون الابتداء في احدى المدتين من اقل السير من غير ان يكون الانتها
الى اعظمه وفي الاخرى من اعظمه من غير ان يكون الانتهاء الى اقله والثاني ان يكون الابتدا في احديهما
من احد السيرين الاوسطين وفي الاخرى من الاخر الذي هو نظيره فاذن بهذين الوجهين يكون تفاوت
مسيرات القمر من جهة الاختلاف في الغاية ان لم تكن دوراته تامة خصوصا اذا كانت القوس
الزايدة على الدورات ربعا او ثلثة ارباع فان التفاوت حينئذ يكون بقدر ضعف غاية الاختلاف
وفي الوجه الثاني خاصة اذا كانت نصفا كان التفاوت اربعة امثاله ولا يكون مسيرات القمر في احد
هذين الوجهين متساوية في المدتين البتة الا اذا كانت دورات الاختلاف تامة ولذلك
جعل ابرخس احدى المدتين اللتين اختارهما مبتدئة من اكثر السير غير منتهية عند اقله والاخرى
مبتدئة من اقله غير منتهية عند اكثره وصحح التفاوت اللاحق من اختلاف الشمس على انه قليل
فان عودة الشمس نقصت عن الدورات التامة بربع برج ولم يكن ذلك من برج بعينه ولا من برجين
يتساوى التفاوت فيها وذلك ظاهر مما مر والغرض ان الطريقة المذكورة لا تصح الا بعد مراعاة
هذه الشرايط العزيزة الوجود ويدل على ذلك ان عودات الشهور لابرخس كانت صحيحة اذ كانت
مستقصاة وعودات الاختلاف والعرض كانت مخالفة للحق بقدر يعتد به وانما وقفنا على ذلك
بطريقتنا التي هي اقرب واسهل على ما سيجي بيانها **ح في حركات القمر الجزوية** اذا اردنا حركة الشمس
لشهر على الدور حصلت حركة القمر الوسطى لشهر واذا قسمناها على زمان الشهر خرجت حركة وسط
القمر ليوم ٤٠ لد ٤ لج ل ل سادسة واذا ضربنا ادوار الاختلاف وهي ٩ ٦ ٢ في اجزاء الدور
وقسمنا الحاصل وهو ٣ ٢١ ٩ على ايام مائتين واحد وخمسين شهرا وهي ١٢ ٧٤٠٧ مدنام
رابعة خرجت الاختلاف ليوم ٤٠ ٢ نو كط لج لج سادسة واذا ضربنا دورات العرض
وهي ٣ ٢ ٩ ٥ في اجزاء الدور وقسمنا الحاصل وهو ١٠ ٢١ ٢ ٣ ١ ٢ على ايام ٥٤٥٨
شهرا وهي ١٧ ٤ ١٢ ٤ ٤ ٢ ٩ رابعة حصلت حركة العرض ليوم ٤٠ ٥ لط م ٢ ط
سادسة وقد اقتضت طريقتنا حركة الطول غير مغادرة لهذه على ما سيأتي واما حركة الاختلاف
ليوم فاقل منها باحدى عشرة رابعة وست واربعين خامسة وتسع وثلثين سادسة حتى يكون مبلغها
٤٠ ٢ نو ر نا نط سادسة واما حركة العرض فاكثر منها بثماني روابع وتسع وثلثين خامسة
وثماني عشرة سادسة حتى يكون مبلغها ٤٠ ٥ لط ٤ نو ر سادسة ثم اخذنا فضل حركة وسط القمر

على حركة وسط الشمس حصلت حركة البعد ليوم ٤٠ يا كو ما ٤٠ ر نط سادسة وقد كنا اوردنا
منها **م في وضع جداول الاوساط** وضعنا ثلثة جداول مقومة في الطول بخمسة وازبعين
كما للشمس وفي العرض بخمسة ا للازمان ب للوسط ج للخاصة د للعرض ه للبعد اما
الجدول الاول فللسنين المجموعة والثاني للمبسوطة والثالث للشهور والايام وهي هذه

حركات اوساط القمر في السنين المجموعة															
	وسط القمر							خاصة القمر							
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

حركات اوساط القمر في الشهور والايام

وسط القمر في الشهور — خاصة القمر في الشهور

وسط القمر في الايام — خاصة القمر في الايام

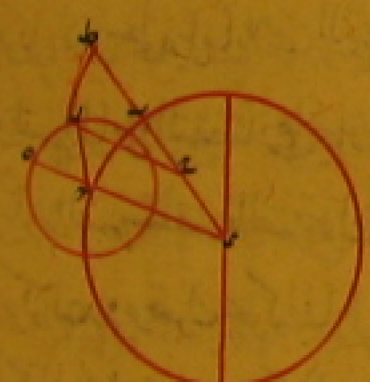
حركات اوساط القمر في السنين المبسوطة وساعاته

وسط عرض القمر في السنين المبسوطة — بعد القمر في السنين المبسوطة

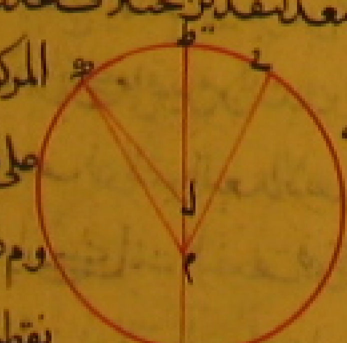
وسط عرض القمر في الساعات — بعد القمر في الساعات

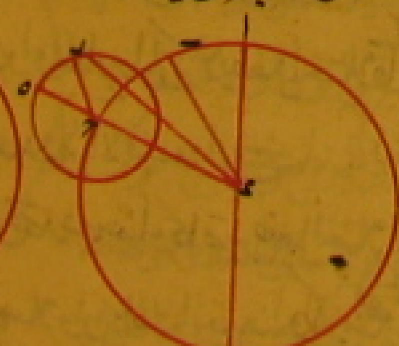
ه في بيان ان الاختلاف الاول للقمر يمكن ان ينسب الى كل واحد من التدوير والخارج المركز

هذا الاختلاف اعني الذي يعود في الازمنة المذكورة وهو الذي وجده الجمهور قبلنا وسنبين ان للقمر يفعل اختلافا اخر بحسب ابعاده من الشمس يعظم في تربيعها وينتفي في الاجتماع والاستقبال فيعود في شهر مرتين وانما قدمنا الاول لوجوده مجردا عن الثاني وكون الثاني مقارنا للاول ابدا واستخرجنا مقداره بثلث خسوفات كما فعل ابرخس والاولى ان ينسب هذا الاختلاف الى التدوير مع انه وجد تمثيل بكل واحد من التدوير والخارج المركز ليمكن اسناد المجتمع منه ومن الاخر الذي بحسب الشمس اليهما على ما يجي فنقول ولان ما يظهر من هذا الاختلاف بكل واحد من التدوير والخارج واحد اذا تشابهت النسب وان كان مركز الحامل التدوير في الحامل ههنا اسرع حركة من القمر في التدوير بخلاف ما كان في الشمس لكن نشترط ان يكون على اصل التدوير حركة التدوير على الحامل حركة الوسط الطولية وحركة القمر عليه حركة الاختلاف متخالفتي الجهة في نصف الذروة وعلى اصل الخارج حركة القمر الخارج حركة الاختلاف بعينها وحركة مركز الخارج حول مركز العالم بقدر فضل حركة الوسط على حركة الاختلاف وكلتاهما الى التوالي + وليكن على تقدير تساوي حدود النسب ا ب ج على ب الموافق المركز وا ب قطر وه ب على التدوير وليكون ه وهو البعد الابعد موضع القمر على التدوير عند



كون مركز التدوير على نقطة ا ثم انهما سارا قوسي ا ج ه ر في زمان واحد ونصل ب ج ه ج ر فقوس ج ا اعظم نسبة منه ر بما م ولنفصل منها ج ح شبيهة به ر ونصل ح ر فيبقى زاويتا ب ح لحركة مركز الخارج في ذلك الزمان حول ب ويكون لا محالة مركز الخارج والبعد الابعد على خط ب ح فنخرجه ونفصل ب ح ك ر وعلى مركز ح الخارج ببعد ح ر قوس ر ط ونصل ب ح فيكون نسبة ر ح الى ح ب كنسبة ج ما الى ج ر لكون ب ج ح ر متوازي الاضلاع ويكون القمر على اصل الخارج ايضا على نقطة ر لتساوي اوتي ط ح ر ج ه وتشابه قوسيهما + ولنعد لتقدير اختلاف الحدود وتشابه النسب الموافق المركز والتدوير كما كانا ونفرض ط ح على مركز الخارج المركز باي بعد كان على وم على قطر ط ل مركز البروج والقمر على نقطة ه ونصل ب ر هناك و ح م ح م





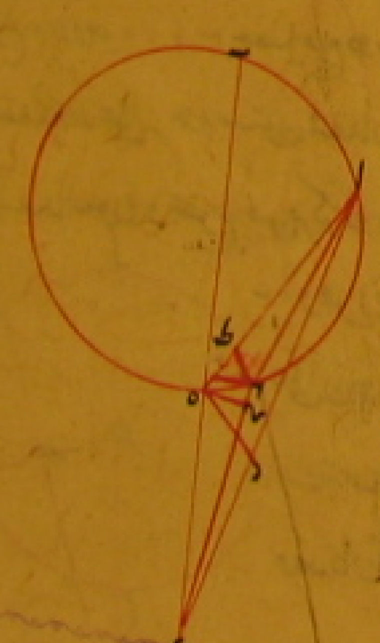
حركات اوساط القمر في الشهور والايام

الشهور	وسط عرض القمر في الشهور								بعد القمر في الشهور							
ا	ا	و	نه	سط	نط	لا	لا	ل	ع	ه	ع	ح	م	٢	نط	ل
ب	-	ي	ه	لط	ع	نو	لر	ك		ما	لو	ما	ح	ر	نط	ع
ج	ج	جه	لج	لط	ع	لر	نه	لم	لر	ح	ت	م	لو	ع	ل	[illegible]
د	ي	ر	V	لط	ر	ر	ط	لا		لر	لع	ت	م	لط	ع	ع
ه	و	ر	لد	ط	ل	لا	لد	ل	ع	لا	لو	ع	ح	ط	ر	ل
و	ب	با	يو	نط	لو	سط	ط	لا	ا	ي	ح	ي	ع	ع	ن	ل
ز	ح	لع	ط	سط	ع	ع	ط	ل		ب	لد	ما	ع	-	نو	ع
ح	ط	لا	-	لط	ه	سو	لا	ع		لد	سو	ه	لا	ما	نو	ع
ط	با	ا	نه	لط	ر	سط	سو	ل		لا	ل	و	ا	جه	نه	ل
ي	ع	ح	ع	لط	ه	ع	ه	ع	ا	لر	ي	لو	ما	لط	نه	ع
يا	ا	ه	ا	ح	نط	ما	ع	ل	-	-	نو	ص	لا	لع	نط	ل
يب	-	لد	ل	ع	ع	ر	لط	س	-	٢	م	٢	٦	ص	نط	ع

الايام	وسط عرض القمر في الايام								بعد القمر في الايام							
ا	ع	ي	ي	ه	لط	ع	نو	ل	ع	لد	ما	لو	ما	جه	ن	نط
ب	ع	لو	ر	V	ط	ر	نع	ط	ع	لد	لد	ي	لد	م	ل	نع
ج	ا	ط	ط	ب	ط	لو	سط	لا	ا	و	لط	جه	ي	ع	لع	ن
د	ا	لد	نع	-	لط	ه	سو	ل	ا	ع	ه	سو	ه	لا	ما	نو
ه	-	و	٢	ع	ط	ر	ع	ه	-	ع	ي	ي	لو	ما	لط	نه
و	-	ط	لو	ع	ع	ر	لط	س	-	ي	٢	م	٢	ا	ص	ع
ز	ج	-	لو	نط	ع	س	لو	نط	-	له	جه	و	سط	لو	ه	ع
ح	ج	ه	ك	ه	ع	V	لد	نو	ج	ر	V	ع	ل	ر	ع	ع
ط	ح	لط	ح	ك	ع	جه	لط	ع	ج	سط	ع	ع	ي	ت	نط	نا
ي	ي	س	ر	لو	ع	ط	لو	-	ي	ا	ل	لو	ي	ع	ط	ك
يا	د	ل	V	لد	س	ع	لد	ص	ي	له	ه	ي	لد	ع	ر	سط
يب	ه	ح	ه	ب	ي	ص	لط	لب	ر	لو	ر	جه	لو	ح	لب	ع
يج	ه	لا	ع	ي	ر	لو	لو	ا	ه	٢	ع	سو	ر	ع	ي	ص
يد	و	ه	-	لط	ر	له	س	ع	ه	جه	م	ي	لع	ع	ما	سو
يه	و	ع	لو	لب	ي	ط	ط	بم	و	-	ما	م	جه	ي	لط	جه
يو	ر	ا	م	ح	ر	ح	ه	نه	و	ه	ح	ر	ا	لد	ص	ع
يز	ر	ح	ي	نو	لو	ي	نه	لط	و	ر	له	ع	-	ه	ه	ع
يح	ب	لا	لا	ط	نو	م	نط	و	ر	ط	لو	ع	لد	ه	ع	ر
يط	٢	لا	لا	ر	لو	لط	نه	ع	ر	لا	ر	ع	ه	ه	ع	ها
ك	٢	لد	ل	ي	نو	ع	ن	جه	٢	ح	ع	ي	سو	ه	لط	م
كا	ط	لا	-	ع	نو	ب	ع	ن	٢	ر	ع	جه	لع	و	ر	لط
كب	-	ي	لو	ل	ه	ه	-	ما	٢	ل	ا	ص	ط	لو	ل	ع
كج	ما	لو	ي	ط	ه	ه	ه	ع	ط	-	ع	ي	ك	سو	ي	ل
كد	نا	ي	لا	لب	نو	لو	لع	ع	ط	ر	ل	م	لد	ر	لا	لو
كه	ما	ع	ط	ا	نه	ع	ع	ل	-	ر	لو	ر	ي	ر	لط	ه
كو	ما	ي	نى	ص	ه	ص	ل	-	-	لو	ن	ع	ن	ص	ص	لد
كز	يا	ر	يا	لو	نه	ا	لع	لط	-	لط	ط	ع	لو	٢	ه	لع
كح	ع	ر	ه	لط	لد	ن	ه	سو	ا	لا	جه	ر	ر	ل	ع	سو
كط	ع	ي	لط	ي	لد	ط	لط	ع	ا	ع	V	ي	ع	ع	ط	V
ل	ا	و	نه	سط	نه	ع	ع	ل	ع	ه	ع	جه	م	٢	نط	ل

الثلث الواقعة بين هذه النقط بمعرفة مقدار سير خاصة القمر من في الجداول في الازمنة الحقيقية الواقعة
بين الخسوفات ثم يتعرف ان البعد الابعد او الاقرب على اى قوس يقع من القسى الثلث
بالاعتبارات المذكورة ونجعل مركز البروج في جانب السير الاكثر وليكن نقطة د ثم نصل
خطوط ا د ب د ح د وليكن احدهما كا د قاطعا للفلك ا ب ح على ه ونصل ب ه ه ح ونخرج
اعمدة ه ط ه ر ح على خطوط ه ح ب د ح د ثم نقول لما كانت زاوية ا د ح التي هي ما التعديل
لقوس ح ا اما مقدارها المرئي وزاوية ا ه ح مقدار قوس ح ا على المحيط معلومتين كانت زاوية
ه د ر ايضا معلومة ونصير في مثلث ه د ح ه ح ح القائمي الزاويتين جميع الزوايا معلومة فنصير
مقادير الاضلاع في كل واحد على ان كل واحد من ح ه ه ح وتر القائمة ستون ونجعل مقدار
د ه ستين ونتعرف بواسطة ه ح المعلوم بالمقدارين مقدار ح ه على ان ه د ستون وايضا
اما التعديل للقوس ا ب واما مقدارها المرئي وزاوية ا ه ب على المحيط وهي مقدار قوس ا ب معلومتين
كانت ه ب وايضا معلومة ونصير في مثلثي ه د ط ه ب ط القائمي الزاويتين جميع الزوايا معلومة
وكذلك مقادير الاضلاع على ان كل واحد من ه د ه ب وتر القائمة ستون فنتعرف بواسطة
المعلوم بالمقدارين مقدار ب ه على ان ه د ستون وان زاوية ه ط مقدار قوس ح معلومة كل احد
من ه ط ط ه على ان ب ه ستون ثم ان ه ح ستون معلوم وكان ه ه معلوما وكل واحد من ط ه
معلوم فـ ه على ان ه ستون معلوم وهو على ان نصف قطر فلك ا ب ح ستون معلوم فكل واحد
من ه ب ه ح ايضا بذلك المقدار معلوم فقوس ه ب معلوم وكان ا ب معلوما فقوس ا ه وترها
معلومان فخط ا ه على ان نصف قطر فلك ا ب ح ستون معلوم ثم ليكن ح مركز فلك ا ب ح ونخرج ح د
قاطعا له على نقطتي ل م وهما البعدان اعني البعد الابعد والاقرب ونخرج عمود ح د س على ا ه
او نصل ا ح فيكون سطح ل د في د م كسطح ا د في د ه المعلومين ونصير منه ومن مربع ح م مربع ح د
ثم خط ح د معلومين وحينئذ يكون كل واحد من ح د ح م على ان الاخر ستون معلوما
وذلك مقدار نصف قطر التدوير او ما بين المركزين الذي يعلم الاختلاف الكلي وايضا يصير من د ه
نصف ا ه ومن ه د د معلوما وهو جيب زاوية د ح س فهي معلومة فمقدار قوس م س وتمامه من
نصف الدور وهو قوس ل س معلومان وكان س نصف ا ه معلوما فقوس ل ا بعد موضع القمر
في الخسوف الاول من البعد الابعد معلوم وايضا من زاوية د ح س نصير الاموزاوية ح د س الباقية
من تمام القايمة معلومة وبها يعلم مقدار قوس الاختلاف بين موضعي القمر المرئي والاوسط
عند كونه في نقطة ا فموضعه الاوسط معلوم وذلك ما اردناه وهكذا يعرف حاصل وسط الشمس
في الطول وفي فلك الاوج وما بين مركزه ومركز العالم من معرفة مواضعها الثلثة بالرصد و

ذلك ما وعدنا ببيانه. ونعود الى الكتاب ونحكي الخسوفات الثلثة القديمة البابلية على ما وجدناها
مكتوبة قال اما الاول فقد ابتدا في ليلة يتلوها اليوم الثلثون من شهر توت من السنة
الاولى لمردقباد بعد ساعة من طلوع القمر ثم صار فانخسف كله ولكون الشمس في اخر
الحوت كانت ساعات الليل اثنتي عشرة فاذن كان بدو الخسوف ببابل متقدما على نصف
الليلة باربع ساعات ونصف ووسطه بساعتين ونصف وباسكندرية بثلث ساعات
وثلث لان نصف نهارها متقدم على نصف نهارنا بنصف وثلث ساعة فالشمس بحسابنا كانت
في تلك الساعة في الحوت كد ل واما الثاني فقد كان في انتصاف ليلة يتلوها التاسع عشر من توت
من السنة الثانية لمردقباد وقد انخسف من الجانب الجنوبي ثلث اصابع فاذن كان
باسكندرية قبل انتصاف الليلة بنصف وثلث ساعة والشمس حينئذ في الحوت يد ه و
اما الثالث فقد كان في ليلة يتلوها السادس عشر من فامانوت من هذه السنة وابتدا بعد
الطلوع فانخسف من الجانب الشمالي وكانت ساعات الليلة احدى عشرة فيكون بدو
الخسوف ببابل قبل نصف الليلة بخمس ساعات تقريبا ووسطه بثلث ساعات و
نصف لان جميع زمان مثل هذا الخسوف يكون ثلث ساعات وباسكندرية باربع ساعات
وثلث والشمس حينئذ في السنبلة ح م فاذن قد تحرك النيران من وسط الخسوف الاول الى الثاني
بعد الادوار سط ه وكان الزمان المطلق بينهما سند - ل والمعدل باختلاف الايام بلياليها
سند - لد فيكون حصته من حركة الاختلاف شو كه ومن حركة الطول شمه نا وظاهر ان هذه
القوس من الاختلاف قد زادت في التعديل ح كد وايضا قد تحرك النيران من وسط
الخسوف الثاني الى الثالث بعد الادوار قسط ل وكان الزمان المطلق قعوه ل و
المعدل باختلاف الايام قعوه ب وحصته من حركة الاختلاف ومن حركة الطول
وظاهر ان هذه القوس من الاختلاف قد نقصت من التعديل ا ل م فليكن ا ب ح



مواضع القمر في اوساط الخسوفات المذكورة
على الترتيب من فلك التدوير حسب ما اخترنا
وان كان البرهان عاما والقمر يسير من ا الى ب والقسي
الثلث الواقعة بين هذه النقط معلومة اما
قوس ا ب فما بين الخسوف الاول والثاني من
حركة الاختلاف وهي قد فعلت تعديلا زايدا كما مر واما
قوس ب ح فما بين الخسوف الثاني والثالث من حركة الاختلاف

وقد فعلت تعديلا ناقصا كاملا فيبقى قوس ا د صو نا ويكون زيادة التعديل بحسبها ـ م

فلما فعلت قوس ا د الاقل من النصف نقصانا في التعديل وضعنا الحركة العظمى في البعد

الاقرب فهي لا تمر بالبعد الاقرب ويكون البعد الاقرب على قوس د ه ـ وليكن ـ مركز البروج

ونصل ه ا ـ د وليقطع د ـ محيط الفلك على ه ونصل ا د ه ا ه د ونخرج من ه عمودي

ه د ح على خطي ا د ومن ح عمود د ط على ا ه فجيب زاوية ـ د ا ح لد ل وهو مقداره على ان

ه د ستون ولما كانت زاوية ا ه ـ على المركز نه له وعلى المحيط كو مر ل وكانت زاوية ـ د ا ح كد

فزاوية ه ا د الباقية كد ل جيبها كه مط ه وهو مقدار د ه على ان ا ه ستون ومقدار ا ه على ان

ه د ستون ح زمو وايضا جيب زاوية ـ د ح له ه وهو مقدار ح على ان د ه ستون ولما

كانت زاوية ـ ه د على المركز قز نو وعلى المحيط عه ح وزاوية ـ د ح ك ل فزاوية ه د ـ الباقية

عد لو جيبه نز د مد ل وفي نسخة الحجاج نز د مـ وهو قدر ه ح على ان د ه ستون فقدر د ه على

ان د ه ستون ح م نا ل وايضا زاوية ا د ه على المركز صو نا وعلى المحيط مح كه ل جيبها مد نز ر

وجيب تمامها لط مح نز ل وهما قدرا د ط ه ط على ان د ه ستون واما على ان ه د ستون فقدر

ط ح لد ر وقدره ط ح كو م ل وكان ه ا بهذا القدر نه زمو فا ط الباقي مح ه ح ل مربعه عـ لد ه

ومربع ط ه ه ر ه المجموع عـ مح لط وهو مربع ا ه فا ه على ان ه د ستون مح ح لد وكان ه د

بذلك القدر ح م نا ل ولكن وتر ا ه على ان نصف قطر قطر المتدوير ستون قط مو مد وه بذلك المقدار

ا ٣ ٦ ٤ ح ووتر ه بذلك الاجزاء ـ د وفي نسخة الحجاج ر ـ ح فقوس ه ه ولد ل وكان قوس

ـ ا ه ز كو فقوس ـ ه ه مز نا وو ثو وهو خط ـ ه مز ر لـ وهو اقصر من القطر فاذن

المركز خارج من قطعه ـ ا ه ـ وليكن نقطة ح ولنخرج من ر خطا يمر به ويقطع الفلك

على ل م فهما البعدان الابعد والاقرب فاذا ضربنا ه ر وهو ا ٣ ٦ ٤ ٦ ثانية في جميع

ـ ر وهو ٨ ٤ ٧ ثانية حصل ٥ ٧ ٢ ٧ ٤ ٥ لـ مساويا لضرب م ر في ل ر فاذا زدنا عليه

مربع م ح وهو ٠ ٠ ٦ ٣ حصل مربع ح ر ٠ ٠ ٣ ٦ ٧ ٤ ٥ لجذره ٠ ٩ ٦ ح مـ ثانية وهو

مقدار ر ح على ان ح م ستون فمقدار ح م على ان ح ر ستون ٥ ٦ بالتقريب

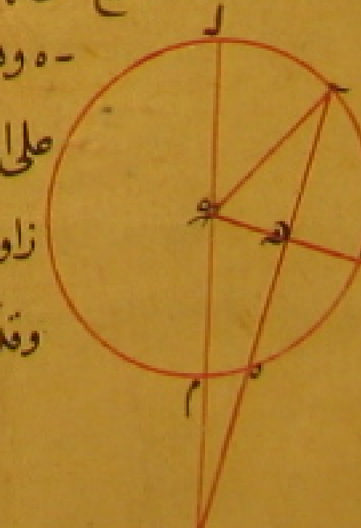
ولنعد الصورة ونخرج من مركز ح عمود ح س على ـ ه ونصل ـ ح فاذا زدنا نصف

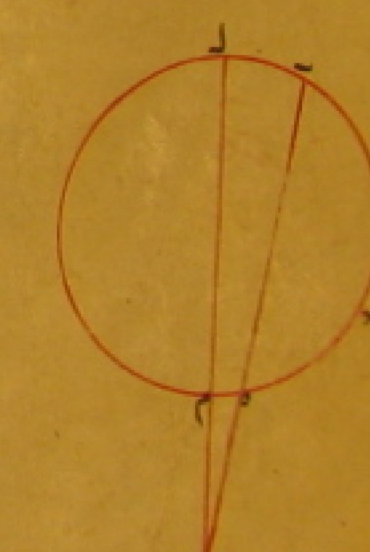
ـ ه وهو ٤ مو على ه ر وهو ا ٣ ٦ ٤ صار ر س ٠ ٩ ٦ ـ لد

على ان ح ر ٠ ٩ ٦ ح مـ فهو على ان ر ح ستون نط نط ل وهو جيب

زاوية ر ح س فقوس قط ا وهو قوس م س وقوس ل س صر نط

وقد كان قوس ـ ه مز ـ فقوس ـ س ع له وقوس ـ ل





الباقية

الباقية س كد وهي بعد القمر في وسط الخسوف الاوسط عن البعد الابعد اعني حاصل الاختلاف

ولما كانت زاوية د ه د فط ا فزاوية د د ٦ نط وهو الاختلاف الجزئي الذي ينقص به

المسير الحقيقي من الاوسط فاذا زدناه على مقابلة موضع الشمس في وسط الخسوف الاوسط

حصل موضع القمر الاوسط وهو حاصل الوسط ه مد ح قال واما الخسوفات الثلثة

التي رصدناها باسكندرية فاولها خسوف تام كان وسطه مقدما بنصف وربع ساعة

على انتصاف ليلة يتلوها الحادي والعشرون من شهر بابوني من السنة السابعة عشر

لادريانوس والشمس ساعتئذ في الثور ح ه وثانيها خسوف نصف وثلث في الجانب

الشمالي من القطر وكان وسطه متقدما بساعة على انتصاف ليلة يتلوها الثالث من شهر

خواق من السنة التاسعة عشر له والشمس في الميزان كه ـ وثالثها خسوف نصف من القطر

في الجانب الشمالي وكان وسطه متاخرا باربع ساعات عن انتصاف ليلة يتلوها

العشرون من شهر فرموتي من السنة العشرين له والشمس في الحوت يد ه فحركة النيرين من

الاول الى الثاني بعد الادوار قيا نه وما بينهما من الزمان سنة مصرية ومائة وستة

وستون يوما وثلث وعشرون ساعة وكرامقداره اما مطلقا فنصف وربع ساعة واما

معدلا باختلاف الايام فنصف وثمن ساعة وحركة الاختلاف في هذا الزمان ح كا وحركة الطول

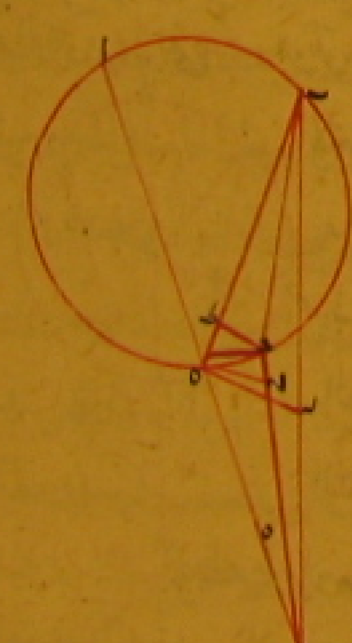
قط ر فهذه القوس من الاختلاف قد نقصت من التعديل ر ـ وحركة النيرين من الثاني

الى الثالث قلح نه وما بينهما من الزمان سنة ومائة وسبعة وثلثون يوما وكرمقداره

اما مطلقا فخمس ساعات واما مطلقا فخمس ساعات ونصف وحركة الاختلاف في هذا

الزمان قا لو وحركة الطول قر لد وهذه القوس من الاختلاف زادت في التعديل ا كا

وليكن ا ـ د مواضع هذه الخسوفات على الترتيب من التدوير فالقسي الواقعة بين



نقطتي ا ـ ونقطتي ـ د وتعديلاتها هي ما ذكرناها

ويبقى قوس ح ا قح ح نزيد في التعديل و كا وظاهر مما

مر ان البعد الابعد لا يمكن ان يقع على قوسي د ا

لكونهما اقل من النصف وزايدين في التعديل فهو على

ا ـ وليكن ر مركز البروج ونتمم الشكل على القياس المذكور

الا انا نجعل الخط القاطع للفلك على نقطة ه خط ا ح جيب زاوية

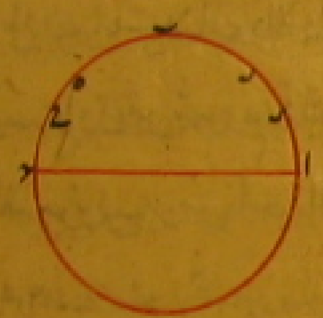
ا ح ـ كا وهو مقدار خط ه ر على ان ر ه ستون ولما كانت

زاوية ا ه ـ على المركز ح كا وعلى المحيط ه ح ل كانت زاوية ه ـ الباقية

اليقينيه على اصول القدما بل وفيما يعتقده ايضا من الاصول وان لا يستقبح في
جنب ما يتضمنه هذا العلم من الامور الجليلة الالهية الاستعانة بغيره والبنا على ما لولاه
غيره وطريقتنا هذه ان نطلب خسوفين رصدا اصح ما يمكن وبينهما من الزمان
اكثر ما نقدر عليه بشرط ان يكونا عند عقدة واحدة وان يكونا متساويي جهة الظلمة
اعني الشمال والجنوب ليكون القمر من تلك العقدة الى جهة واحدة وان يكونا متساويي
مقدار الظلمة ومتساويي البعد عن الذروة ليكون مقدار عرض القمر فيهما واحدا فانه يتفاوت
بتفاوت سعة دايرة الظل وضيقه في الابعاد المختلفة ولا شك ان حركة العرض فيما بين
مثل هذين الخسوفين من الزمان يشتمل على ادوار تامة فاخذنا خسوفا رصد ببابل
فوجد في انتصاف الساعة السادسة متقدما بنصف ساعة على انتصاف ليلة يتلوها
رابع شهر طوبي سنة احدى وثلثين من عهد دارا الاول وقد انخسف من جنوبي القمر اصبعان
واخر رصدناه باسكندرية فوجدناه متقدما بثلث ساعات وثلث وخمس على انتصاف
ليلة يتلوها الثامن عشر من شهر ماخوز من السنة التاسعة لادريانوس وقد انخسف مثل الاول
وكانا عند الذنب عرفنا ذلك من الاصول القديمة وكان بعدهما قريبا من السوا وادنى قليلا
من الوسط الى الاقرب وذلك لان بين نصف نهار اول تاريخ بختنصر ووسط الخسوف الاول
كان باسكندرية ٢٥٦ سنة و١٢٢ يوما وعشر ساعات وثلثي ساعة مطلقة هي عشر
ساعات وربع محققة فكانت خاصة القمر حينئذ قه نط وتعديل الناقص من الوسط ٥
وبين اول بختنصر ووسط الخسوف الثاني كان ٨٧١ سنة و٢٥٦ يوما وثماني ساعات
وخمس ساعة مطلقة وهي ثماني ساعات وجزوا من اثني عشر محققة وكانت الخاصة رنا
والتعديل الزايد على الوسط د فيما بين الزمانين ٦١٥ سنة ١٣٣ يوما و٢١ ساعة
ونصف وثلث وما بين الوسطين ينقص عن الادوار التامة بمجموع التعديلين وهو
ط وعلى اصول ابرخس بهذا القدر — فاذن قد زادت حركة العرض الوسطى على ما
اوجبته اصوله تسع دقايق قسمناها على ٢٢٤٦٠٩ يوما بالتقريب خرجت حصة اليوم
ح لط ؛ سادسة زدناها على الحركة الماخوذة باصوله وركبنا الجداول بحسبه على ما مر ثم
طلبنا لتقسيد حاصل العرض خسوفين بالشرايط المذكورة جميعا غير ان العقدة لا تكون
فيهما واحدة فوجدنا اولهما الخسوف الثاني من الثلثة البابلية المذكورة في تحقيق الاختلاف
وكانت الخاصة حينئذ سكد والتعديل الناقص نط كما مر والثاني خسوفا استعمله
ابرخس ايضا وكان وسطه ببابل بعد ست ساعات وثلث من ليل يتلوها التاسع

والعشرون

والعشرون من شهر اسيعي سنة عشرين من سني دارا الذي كان بعد قيس فوسط الخسوف
مقدم على انتصاف الليلة بخمسي ساعة ببابل وبساعة وربع باسكندرية واذن
ما بين نصف نهار اول بختنصر وبينه يكون ٢٤٥ سنة و٣٢٧ يوما وه مطلقة
وهي ه محققة فتكون خاصة القمر حينئذ مد والتعديل الناقص ٤ ولما كان
الزمان بين الخسوفين ٢١٨ سنة و٣٠٩ يوما و٢٣ ساعة وجزوا من اثني عشر
كانت حركة العرض فيه قرر وظاهر ان القمر فيهما قريب من غاية بعده وقد انخسف
فيهما من جنوبيه ربع القطر الا انه كان في الاول عند الراس وفي الثاني عند الذنب فليكن
ا ب د المايل حول قطر ا د و آ الراس و د الذنب و ب نهاية الشمال ونفصل ا ر د ه متساويين
فر موضع القمر المقوم في الخسوف الاول و ه في الثاني



وليكن ر موضعه الاوسط في الاول و ح في الثاني فلان
قوس ر ح قرر وقوس ر نط وقوس ه ح ٤ يكون
قوس ر ه قرد ويبقى جميع ا ر ه د نط فيكون الواحد منهما
ط له ويكون ا ر له و ح ط ك فحاصل العرض للخسوف الاول اعني قوس د ا ر قه له وللثاني
اعني قوس ح ف ل وكانت حركة العرض من تاريخ بختنصر الى الخسوف الاول دقو نط
نقصناه من الحاصل الاول بقي حاصل العرض لبختنصر من النهاية الشمالية سند ه اقول
والحركة من تاريخ بختنصر الى تاريخ يزدجرد سمو — فالحاصل لتاريخ يزدجرد
سم ر في وضع جدول الاختلاف الاول وهو الذي يسميه المتاخرون بالتعديل المفرد
قال وقد وضعنا جدولا مشتملا على هذا الاختلاف كما وضعناه للشمس بعينه وذلك
لتقويم القمر في الاجتماعات والاستقبالات فانه لا احتياج فيهما الى غير هذا الاختلاف
واستعملنا فيه نسبة الستين الى الخمسة والربع وهذا الاختلاف ناقص فيما دون قف
زايد فيما فوقه ايضا اقول ولما كان هذا الاختلاف موضوعا مع ساير الاختلافات
فيما بعد مرة اخرى كما سيجي اقتصرت على ايراده هناك م يا في ان الخلاف الذي وقع
لابرخس كان جهة الحساب دون الاصول لما حاول ابرخس تحصيل مقدار اكثر الاختلاف خرج من
حسابه على اصل الخارج المركز نسبة نصف قطر الخارج الى ما بين المركزين نسبة ٣٢٤٤
الى ٣١٧ وثلثي جزو بالتقريب وهي نسبة الستين الى و نه وعلى اصل التدوير نسبة
نصف قطر الحامل الموافق الى نصف قطر التدوير نسبة ٣١٢٢ ونصف الى ٢٤٧ ونصف
وهي نسبة ستين الى د مو وكانت عندنا نسبة ستين الى ه نه فيكون اكثر التعديل بالوجه

الاول مط وبالوجه الثاني لد وعندنا قريبا من خمس درج فلم يتوافق وجهاه ولا ما وجدناه
وواحد منهما م قال وقد تبين ان هذا الخطا ليس من جهة اختلاف الاصلين كما
ظن قوم فان الحساب بحسبهما جميعا يقتضي نسبة واحدة ان كانت المقادير التي بني الحساب
عليهما فيهما واحدة اما ان كانت مختلفة كما فعل ابرخس فلا لان الخسوفات المحسوبة
باحد الاصلين اذا كانت غير المحسوبة بالاخر امكن ان يلحق الخطا اما من جهة الارصاد
واما من جهة تحصيل مقادير المدد الواقعة بينها م وقد وجدنا خسوفات ابرخس صحيحة الارصاد
موافقة لاصولنا الموضوعة للحركتين المستوية والمختلفة واما حساب مددها الذي منه تحصيل
النسبة فلم يبالغ في العناية به كما يجي ذكره م فالخسوفات الثلثة التي ذكر انها حملت من
بابل ورصدت هناك فالاول كان في ولاية والسطراس باسه في شهر
بوسنداون من شهورهم في ليلة يتلوها كز من توت سنة ٣٦٦ لبختنصر وانخسف من
القمر جزو يسير من ناحية المشرق الصيفي وقد بقي من الليلة نصف ساعة زمانية وغاب
وهو ينخسف بعد فجميع زمان هذا الخسوف يكون ساعة ونصفا تقريبا وكانت
ساعات تلك الليلة يد ر وازمان الساعة ٤ فيكون بد والخسوف بعد نصف الليلة
بخمس ساعات مستويات وثلثة اخماس والثاني كان والوالي باسه ايضا فانسطرطن
في شهر سعير وفورين من شهورهم في ليلة يتلوها كه فامانوث من هذه السنة و
انخسف من ناحية المشرق الصيفي بعد ان مضت الساعة الاولى منها وكتب ان
جميع زمان الخسوف كان ثلث ساعات فيكون بد والخسوف قبل نصف الليلة الخمس
ساعات ونصف زمانية وباربع وخمس مستوية اذا كانت ازمان الساعة ليلتئذ
اثنا عشر والثالث كان والوالي باسه اواندرس في شهر بوسنداون في ليلة
يتلوها ر توت من السنة الثالثة لها وانخسف كله من ناحية مشارق الصيف وقد مضى
منها اربع ساعات وجميع زمان مثل هذا الخسوف كون اربع ساعات تقريبا فيكون بدو الخسوف الذي قبل نصف الليلة
بساعتين ونصف زمانية وثلث ساعات مستوية اذا كانت ازمان الساعة ثمانية عشر في نصف نهار اول لبختنصر

[illegible]		سنين	ايام	ساعات	دقائق		
	الاول	٣٦٥	٢٥	٤ ل	—	٤	ه
	الثاني	٣٦٥	٢٥٣	٤ ه	—	ر	ف
	الثالث	٣٦٦	١٥	— —	—	ط	ف

[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]			
	٤ ٤ ٤		— كد ٤		ر ر ٤		—	٤	ر
	— ٥ مو		٤ ٤ ٤		ر ر		٤	٥	٤
	٤ ر ل		— ر ٤		فعات		—	ر	٤

فاذن ما بين الاول والثاني من المدة هر يوما و لو ساعة من الاجزاء التي سارتها الشمس
مع ٤ ووضع ابرخس المدة بعد الايام ٤ ه والاجزاء مع الاثمن جزو وما بين الثاني
والثالث من المدة هر يوما ــ ساعة ومن الاجزاء مه ووضع ابرخس المدة بعد الايام
ام والاجزاء مه ثمن جزو فقد وقع له الخطا في المدتين بسدس ثم ثلث ساعة وفي
الاجزاء في كل واحد بنحو من ثلثة اخماس جزو وليس ما يقع في مقدار السنة من ذلك
بيسير م والخسوفات التي ذكر انها رصدت باسكندرية فالاول كان في سنة اربع وخمسين
من الدور الثاني من ادوار فيلبس وابتداء القمر ينخسف قبل ان طلع بنصف ساعة
وتم انجلاؤه في وسط الساعة الثالثة وفي نسخة اخرى وانخسف كله وكان اذن وسط خسوفه
في ابتداء الساعة الثانية قبل ابتداء الليلة بخمس ساعات زمانية ومستوية والثاني في
سنة خمس وخمسين منه وابتداء وقد مضى من الليلة ه ه وانخسف كله فبدا الخسوف بعد
ما ه من نصف النهار الماضي والثالث في هذه السنة بعينها وابتداء وقد مضى من الليلة
و م وانخسف كله قال وكان وسطه بعد ان مضى من الليلة اكثر ٤ ه وهو
بعد الانتصاف بساعتين وثلث زمانية وازمان الساعة ليلتئذ يد ه فيكون بعد الانتصاف
بساعتين وربع مستوية

[illegible]		[illegible]			[illegible]		[illegible]		
	الاول	ر	ماسوري	٦ ٤ ٥			ساعات بعد من نصف		
	الثاني	ر	ماخير	٧ ٤ ٥					
	الثالث	و	ماسورق	٧ ٤ ٥					

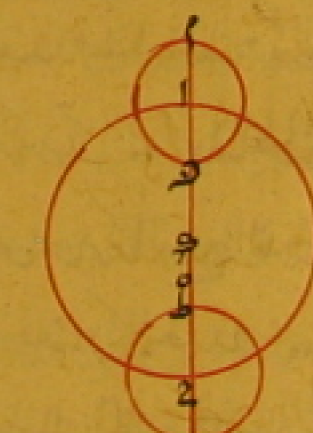
[illegible]	[illegible]			[illegible]		[illegible]		[illegible]			[illegible]	
		ر ٤		و ل		ه كو ل		ما ك ٤		شر ه		ما كو ر
		٤ ه		٤ ه		ما كو ل		و ا ر		قط ٤		ه كو و
		يد ه		٤ ه		ه ه —		ما — كد		رمط		ما ه ٤

فما بين الاول والثاني من الزمان مع و ذ ومن الاجزاء قه ما وقد وضع ابرخس الزمان
مع و ٤ والاجزاء قه ه وما بين الثاني والثالث من الزمان قعو ٤ كد ومن الاجزاء
قع نه وقد وضع ابرخس الزمان قعو اه والاجزاء قع له فوقع له الخطا في الاجزاء
بسدس ثم بثلث تقريبا وفي الزمان بنصف وثلث ثم نصف وثلث ساعة وجزو من اثني
عشر وقد يقع من ذلك في النسبة المطلوبة من الخلاف ما له قدر يعتد به فهذا سبب
الاختلاف الواقع في حسابه وزاد من ذلك الثقة باصولنا م م

تمت المقالة الرابعة

م

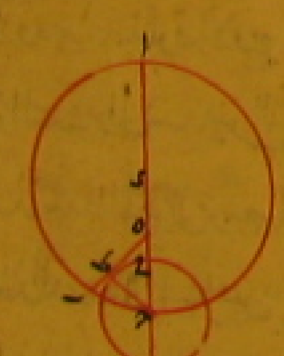
الجانب ايضا ما ط فيصير ذلك الخط ره ويكون نقطة ر من الحوت ٤ ويتحرك الخط المار
بمركز التدوير وهو ح الى جانب ب ى بد فيصير ذلك الخط ه ح ويكون طرفه في الحمل على بعد
ى ما من مبدئه وهو حركة الوسط وعلى بعد ى بد من النهاية الشمالية وهو حركة العرض ويصير البعد
بين خطي ره ه بقدر الحركتين كد ٤ وهو ضعف البعد لان الشمس تتحرك د نط من الحمل فتتوسط
الخطين والخطان لا محالة يتعاودان الى الانطباق بعد نصف الشهر ويتقاطران في الربع و
الثلثة الارباع اعني في التربيعين فيكون حينئذ مركز التدوير في اقرب القرب قال
وظاهر حركة الطول المستوية لا يختلف من جهة الخارج المركز اعني من جهة كون قوس
ر غير شبيهة بقوس م ح لان خط ه الداير حوله انما يفعل بحركته قوس م لا قوس
م ح وانما يحدث التفاوت بسبب الاختلاف اللازم من فلك التدوير وحده لاختلاف
زواياه عند البصر بسبب بعده وقربه من الارض اقول وفي امكان حركة بسيطة على محيط
دايرة تستوي حول نقطة غير المركز نظر يجب ان يحقق قال فمتى كان مركز
التدوير على البعد الابعد وذلك في الاجتماعات والاستقبالات الوسطين لم يكن
تفاوت اصلا لانا + ان رسمنا تدوير م د حوله كانت نسبة ه ا الى ... ام ما خرجت من حساب
الخسوفات الثلثة المذكورة بعينها وغاية التفاوت انما يكون متى كان على نقطة البعد
الاقرب وكان التدوير ط س لان نسبة خط ح س الكاين شيا واحدا في جميع الاوضاع الى
ه ح الذي هو اقصر خط يخرج منه الى مركز
التدوير يكون اعظم من جميع النسب في جميع
الاوضاع



ح في غاية هذا الاختلاف ولمعرفة اكثر اختلاف يلزم من التدوير عند كونه في اقرب
القرب من الارض رصدنا الابعاد المرئية بين النيرين حتى يكون القمر في وسط سيره
بغاية التقريب ليكون الاختلاف الاول في الغاية وعلى تربيع الشمس ليكون مركز تدويره في
حضيض الخارج المركز وبحيث لا يكون له في الطول اختلاف منظر ليكون موضعه المرئي هو الحقيقي
اقول وذلك يكون عند كون القمر على الداير المسماة بوسط سماء الرؤية وهي
المارة باقطاب البروج والافق مربعا للطالع والغارب قال فوجدنا اكثر التفاوت
بهذه الارصاد بين موضعيه الوسطي والحقيقي بالتقريب سبعة اجزاء وثلثي جزو فيكون اكثر

العشر

الفضل على الاختلاف الاول بجزوين وثلثي ع ونذكر للمثال رصدين منهما انا وجدنا
الشمس قبل انتصاف اليوم الخامس والعشرين من فاماونث في السنة الثانية لانطونيس
بخمس ساعات وربع في الدلو ٤ د والقمر في العقرب ط م وكان عاشر الوقت الجزو الرابع من
الرامي ولما كان بعد القمر عن نصف نهار اسكندرية نحو المغرب ساعة ونصفا بالتقريب
لم يكن له اختلاف منظر محسوس في الطول فالمدة بين ول بختنصر الى هذا الوقت ٨٨٥ سنة و
٢٥٣ يوما و ٤ ه ساعة مطلقة ومحققة ووسط الشمس ى و ز وتقويمه ى ٤ د وهو
كما وجدناه ووسط القمر د ر ح قريبا من تربيع وسط الشمس خاصته ق ط قريبا من ان يكون
الاختلاف في الغاية فاذن فضل وسطه على تقويمه ر م وهو الاختلاف الموجود في هذا
البعد ومكان الخمسة الاجزاء التي يوجبها الاختلاف الاول وايضا رصد ابرخس بعد مضي ثلثي ساعة
زمانية من نهار السادس عشر من شهر اسقي في سنة خمسين من الدور الثالث لفيلبس قال
وكان السير ا ٢ ٢ اقول ولعله حاصل الخاصة المعدلة بحسب اصوله قال
ووجد يعني ابرخس الشمس في الاسد ى له والقمر في الثور ب ح وتقويمه المحسوب باصولنا
قريب من ذلك فالبعد التقويمي بينهما ق ه وكان العاشر الجزو التاسع من الثور وزمان
ساعة النهار حينئذ برودس وهو موضع الرصد ر ح وما بين وقت الرصد ونصف النهار
بالمستويات و ب فما بين ول بختنصر وهذا الوقت ٦٢٠ سنة و ٣١٣ يوما و ر د
ساعة مطلقة و ر ه معدلة ودايرة نصف نهار رودس واسكندرية واحدة فوسط الشمس
باصولنا ى ب ر تقويمها ى ح ح ووسط القمر ا ى ه خاصته ر ز ر البعد بين وسط القمر
ومقوم الشمس ص و نه ففضله على البعد التقويمي الموجود بالرصد ر م كما وجدناه بعينه وهذان
الرصدان وان كانا في تربيع واحد لكن الاختلاف ناقص في احدهما زايد في الاخر ولهما نظاير
كثيرة تقتضي ما ذكرناه م ى في نسبة ما بين المركزين الى نصف قطر المايل م لا ليكن



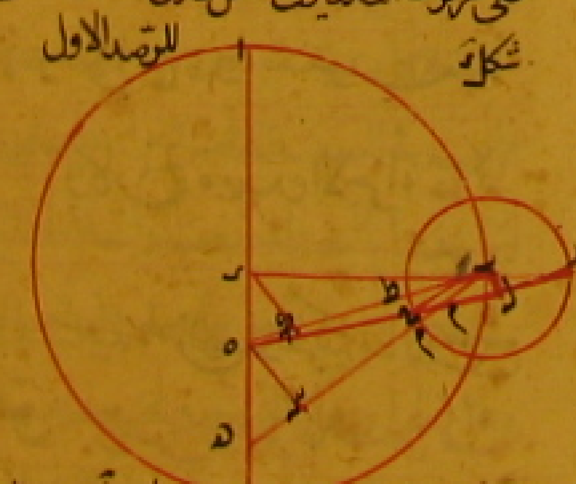
ا ب ح حول مركز ى وقطرا ى د الخارج المركز وه مركز البروج
وا البعد الابعد وه البعد الاقرب و ح ط التدوير حوله
وه ط الخط الخارج من ه المماس له على ط ونصل ح ط
وقد تبين ان زاوية ح ه ط ر م فيجب ٤ ى وهو قدر
خط ح ط على ان ح ه ستون فح ه على ان ح ط ه ه
هو لط ب وه ا بذلك القدر ستون فجميع ا ه صط ب فاذن نصفه مط ما فه ى ما بين
المركزين ى نط وذلك ما اردناه م ى في محاذات فلك التدوير وههنا اختلاف

اخر للقمر يكثر في تسديساته وتثليثاته للشمس وينعدم في الاتصالات الاربعة المذكورة
فنقول في بيانه ان من الواجب ان يكون النقطة التي ينسب اليها عودات الاختلاف
التامة من التدوير نقطة واحدة بعينها وقد فرضناها الذروة فيما مر. ثم انه قد يسبق الى
الظن ان هذه الذروة والحضيض الذي يقابلها يكونان ابدا على الخط الخارج الى مركز التدوير
من النقطة التي تتشابه حركة مركز التدوير حولها اعني الخط المدير وهي مركز البروج للقمر
وغيره لساير الكواكب على ما سياتي وحينئذ يكون القطر المتحدد بالذروة والحضيض محاذيا
لتلك النقطة فوجد الامر في ساير الكواكب كما ظن. واما في القمر فقد وجد ذلك القطر عند كون
مركز التدوير في اوج الحامل وحضيضه منطبقا على القطر المار بالمركزين وفي ساير الاحوال لم يوجد
محاذيا لمركز البروج حافظا الاستقامة وضعه مع الخط المدير ولا لمركز الخارج بل وجد ابدا محاذيا
لنقطة على ذلك القطر بعدها من مركز البروج كبعد مركز الخارج عنه في الجهة الاخرى ويلزم منه
تباين الذروتين اعني التي اليها ينسب العودات والتي تكون على طرف الخط الخارج عن مركز البروج فسميت
الاولى بالوسطى والثانية بالمرئية وكذلك الحضيضان. اقول ولما كانت الذروة و
الحضيض المرئيان متميزين عن ساير نقط التدوير فان كون القمر فيهما يوجب عدم الاختلاف
الاول وما يتبعه مطلقا وكونه في احدى جنبتيهما نقصانه وفي الاخرى ازديادة تركان عدم محاذاة
القطر المار بالذروة الوسطى لمركز البروج المقتضي لتباين الذروتين والحضيضين ظاهرا
بوجود اختلاف ما في وقت يقتضي الحساب عدمه او بالعكس او بوجود زيادة في وقت
يقتضي الحساب نقصانه او بالعكس وبالجملة بوجود تفاوت بين الاختلاف المرصود والمحسوب فلذلك
كان الطريق الى ادراكه الرصد وهذا المعنى انما يوجبه حركة تفرض لقطر التدوير الذي يمر بالذروة
والحضيض ليميل بها سطح التدوير في الطول على وجه لا يخرج عن سطح المايل وتقريره ان يفرض ذلك
القطر منطبقا على قطر الخارج المار بالمركزين عند كون مركز التدوير في الاجتماع مثلا ثم يتوهم ان
الذروة بعد مفارقة الاوج ياخذ في الميل الى جهة الاوج والحضيض الى مقابلها حتى ينتهي
مركز التدوير الى تسديس الشمس ثم تاخذ الذروة في العود الى وضعه الاول الى ان يعود اليه
عند انتهاء المركز الى تربيعها اعني حضيض الخارج ويحصل الانطباق مرة اخرى ثم
تاخذ الذروة في الميل عن جهة الحضيض والحضيض الى جهته حتى ينتهي المركز الى التثليث
ثم تاخذ الذروة في العود الى وضعه ويعود اليها عند انتهاء المركز الى الاوج فيكون منتهى الميل
فيما بين التسديسين والتثليثين اللذين يتوسطهما الاجتماع والاستقبال على خلاف التوالي
وفيما بين التسديس والتثليث اللذين يتوسطهما كل واحد من التربيعين الى التوالي وميل

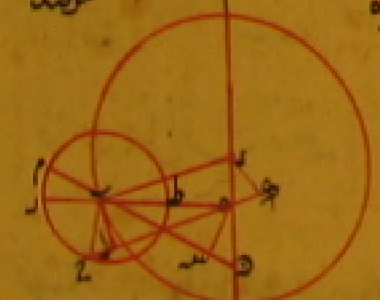
الحضيض

الحضيض بخلافه وهذه الحركة كحركة اقطار تداوير الخمسة في الميول والانحرافات على ما يجي
الا انها تكون في العرض وهذه في الطول والنظر في كيفية وجود حركات مستديرة مستوية
تامة يظهر عنها امثال هذه الحركات في الحس واجب فليحقق. ونعود الى الكتاب
قال ونحن نبين ذلك بذكر رصدين لابرخس هما اقوى ارصاد هذا الباب
دلالة على المطلوب وقد كان التدوير فيهما في البعدين الاوسطين عن الخارج والقمر
في احدهما قريبا من الحضيض وفي الاخر من الذروة وكان الرصدان في سنة سبع
وتسعين ومائة من وفات الاسكندر. اما الاول فقد كتب انه في ابتداء الساعة الثانية
الزمانية من اليوم الحادي عشر من شهر فرموتي وجد الشمس في الثور ح نه والقمر المرئي في
الحوت كا م وكان الحقيقي ايضا في الحوت كا ل وكان من ذلك الوقت الى نصف النهار
بالساعات المستويات ه م فما بين اول بختنصر وهذا الوقت ٦٢٠ سنة و ٢١٩ يوما و ٤ م
ساعة مطلقة ٤ محققة وسط الشمس حينئذ بحسابنا ا و ما تقويمها ا ح نه وسط
القمر ا ك ٤ خاصته قفه ل بعد وسطه من وسط الشمس سه ل وعن تقويمها سد ٤ وبعد
تقويمه عن تقويمها بالرصد سو ـ فالاختلاف الناقص ٤ مو. واما الثاني فقد كتب انه بعد
تسع ساعات وثلث زمانيات من اليوم السابع عشر من شهر باوني وجد الشمس في السرطان
ـ ند والقمر في الاسد غايته كط ٤ وهو موضعه المرئي لعدم اختلاف في الطول في هذا
الموضع ما بين اول بختنصر وهذا الوقت ٦٢٠ سنة و ٢٨٦ يوما ٦ ساعة مطلقة و م محققة
وسط الشمس بحسابنا ـ ه تقويمها ـ م وسط القمر ح كد خاصته سلـ بعد وسطه
عن وسط الشمس ه ه وعن تقويمها سو م وبعد تقويمه عن تقويمها بالرصد ٤ و فالاختلاف
الزايد ه م فليكن ا ب ح حول مركز ه الخارج المركز وه على قطر ا ه مركز البروج و ط
على مركز ب التدوير في الشكل الاول متقدما على الاوج سايرا من ب الى ا للرصد الاول وفي

شكله للرصد الاول



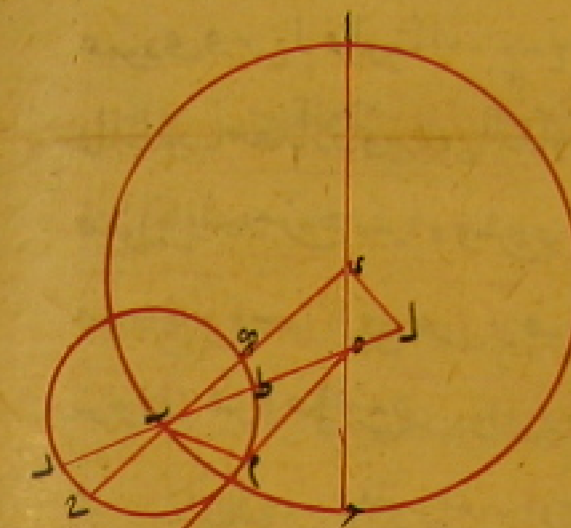
شكله للرصد الثاني



الشكل الثاني متاخرا عنه سايرا من ا الى ب للرصد الثاني ونصل ب ه ـ ه د ونخرج من د عمود ه ط
على ب فيقع في الاول بين ب ه وفي الثاني خارجا عنهما فزاوية ب ه المعلومة من البعد المضاعف

جدول اختلافات القمر وعرضه

ا	ب	ج	د	ه	و	ز
صف الاعداد		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	شند	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	شمح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح	شمب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كد	شلو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ل	شل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لو	شكد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مب	شيح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مح	شيب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ند	شو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
س	ش	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
سو	رصد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عب	ر فح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عح	ر فب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
فد	ر عو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ص	ر ع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صج	ر سز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صو	ر سد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صط	ر سا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قب	ر نح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قه	ر نه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قح	ر نب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قيا	ر مط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قيد	ر مو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قيز	ر مج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قك	ر م	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قكج	ر لز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قكو	ر لد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قكط	ر لا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قلب	ر كح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قله	ر كه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قلح	ر كب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قما	ر يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قمد	ر يو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قمز	ر يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قن	ر ي	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قنج	ر ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قنو	ر د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قنط	ر ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قسب	قصح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قسه	قصه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قسح	قصب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قعا	قفط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قعد	قفو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قعز	قفج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قف	قف	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]



ب ط فذلح نو وله ه ب و ل الذى
يقوى ر عليه وعلى لـ ٤ ٤ ف ه
الباقى ٤ ٤ وكان م بهذه الاجزاء
ه ه فهو على ان ه ستون ب ل وهو
جيب زاوية ر ه د فوسها و ند وهو غاية
الاختلاف فى هذا البعد وكان غاية الاختلاف
للبعد الابعد ه ا زيادة الاول عليه ا ٤ وكان زيادة غاية اختلاف البعد الاقرب
عليه ب لط فاذا جعلناه ستين كانت حصته ا ٤ منه ب ٤ وهو الموضوع
فى الصف السادس بازاء قح من الاعداد وهكذا استخرجنا الباقى ه ووضعنا
فى الصف السابع عرض القمر وهو ما بينه وبين داية البروج من داية العرض المار
بقطبيه وقد استخرجناه كما استخرجنا الميول الجزئية الا اذا جعلنا غاية العرض
خمسة اجزاء لانا نحن وابرخس وجدناه بالالات وبقياس الكواكب هذا
المبلغ على ما سياتى ه ح فى الجدول وها هو ذا ه ه ه

ط في حساب تقويم القمر طولا وعرضا ناخذ حركات اوساطه

الاربعه لوقت نريد باسكندريه ونضعف البعد بعد زياده حاصله عليه وناخذ به تعديل

الخاصه ونعدلها كما مر ونزيد حاصلها عليها وناخذ بها من الصف الرابع والخامس

وبالبعد المضعف من السادس ونضرب السادس في الخامس ونزيده على الرابع فما

حصل ننقصه من وسطي الطول والعرض ان وقعت الخاصه المعدله في النصف

الاول ونزيده عليهما ان وقعت في الثاني فما حصل من الطول نزيده على حاصل وسط

القمر فيحصل التقويم وما حصل من العرض نزيده على حاصل العرض ليصير من النهايه الشماليه

ثم ناخذ به من الصف السابع عرض القمر فان وقع في الخمسه عشر سطرا الاعلى كان العرض شماليا

وان وقع دونه كان جنوبيا والواقع في السطر الاول هو المجاز من الشمال الى الجنوب وفي السطر

الثاني بالعكس في انه لا يقع في حساب الاجتماعات والاستقبالات

بسبب الخارج المركز تفاوت يعتد به قد مر ان مركز التدوير في الاجتماعات والاستقبالات

الوسطى يكون في حقيقه الاوج فاذن في الاجتماعات والاستقبالات الحقيقيه يمكن ان

يكون بعيدا منه بقدر ضعفي اختلاف النيرين ويسبق الى الظن انه ربما يلحق بسبب هذا البعد

في الاختلاف الاول البسيط تفاوت له قدر فنحن نريد ان نبين ان لا قدر له فنقول

ان التفاوت المذكور انما يقع باحد سببين احدهما قرب التدوير من الارض والثاني زوال

الذروه والحضيض الاوسطين عن محاذاة مركز البروج وانما يكون اكثر ما يقع منه بالسبب

الاول اذا كان الاختلاف الاول في الغايه وبالسبب الثاني اذا كان القمر في الذروه او الحضيض

اما عند كون الاختلاف في الغايه فلا يقع من جهة السبب الثاني تفاوت محسوس ويمكن

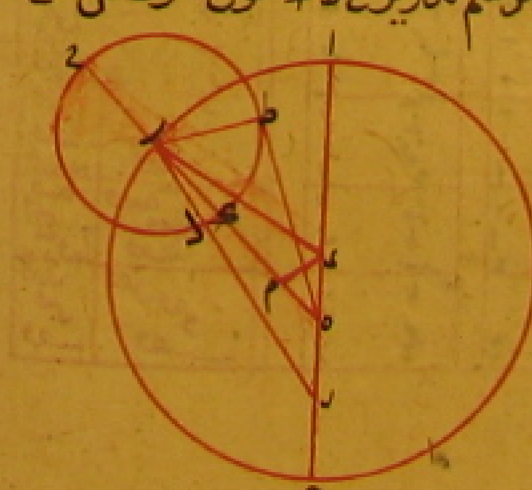
حينئذ ان يبلغ غايه بعد مركز التدوير عن الاوج قدر ضعف غايتي اختلاف النيرين وذلك

عند كون احدهما زايدا والاخر ناقصا واما عند كون القمر في الذروه والحضيض فلا يقع

ايضا من جهة السبب الاول تفاوت محسوس ولا يمكن حينئذ بعد مركز التدوير عن الاوج

الابقدر ضعف غايه اختلاف الشمس وحدها + فليكن ا ب د حول ه الخارج وه من قطر

ا د مركز البروج و ز نقطه المحاذاة ونفصل ا ب ونرسم تدوير ح ط ك حول ب ونصل ب ح ه



ثم نجعل قوس ا ب للسبب الاول بقدر ضعف غايتي

الاختلافين وهو ه د ح ونخرج ه ط مماسا

للتدوير على ط ونصل ب ط ونمر ه عمود ه م

على ب ح فيجب ان يكون ا ه ب ط لجيب تمامها ع ك ل

ح

وهما قدرا ب م م ه على ان ب ه ستون اما على ان ب ط فقدم ب ي و م ه ط نط فخط م ب الذي يقوى

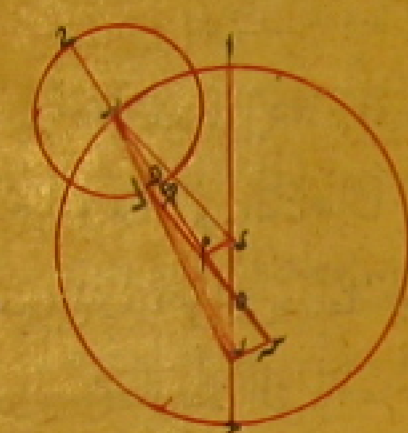
ب ه عليه وعلى ب م مط ل وجيب ه نط لو ه ط بهذه الاجزاء ه ه فهو على ان ه ستون ر ر

وهو جيب زاويته ه ط فوسه ه د زايدا على ا بدقيقتين فهو غايه التفاوت بالسبب

الاول فاذن لا يقع بسببه الخطا في الاتصالات الا دون نصف ثمن ساعه + ونجعل قوس

ا ب ايضا للسبب الثاني بقدر ضعف غايه اختلاف الشمس وهو د ه ولكن القمر على ك الحضيض

الاوسط ونصل ه ل ونخرج من نقطه ل د على ه اعمده ل د ب م ب س فيجب ذا وتراه ه نط جيب



تمامها نط ط وهما قدرا كل واحد من م ب س وكل واحد من ه م

ه س على ان كل واحد من ه ه ب ستون اما على ان كل واحد

منهما ب نط فكل واحد من ب م ب س ل وكل واحد من ه م

ه س ب ر ويكون ب م الذي يقوى ب عليه وعلى ه م

نط ا وجيع ب س ع ه و ب ر القوي عليه وعلى س ر ايضا

قريب منه ولتشابه مثلثي ل د ب ر س يكون نسبه كل واحد من ل د ه الى ل

كنسبه كل واحد من ر س س ه الى ر ب فل د على ان ل ه ه يكون ه ود ه ه فاذا

نقصنا د ب عن ه ه وهو نط ي بقي د ند ه و ه ل القوي عليه وعلى ل د قريب منه فد ل على

ان ه ل ستون اربع دقايق وهو جيب زاويته ل ه د وقوسه قريب منه وهو غايه التفاوت

بالسبب الثاني فاذن لا يلحق بسببه خطا في الاتصالات الا دون ثمن ساعه وليس يستنكر

ان يلحق هذا القدر من التفاوت نفس الارصاد والغرض من ذلك ان يعلم انه لم يقع في حساب

الخسوفات الثلثه التي استخرجنا منها اصول القمر بسبب الاقتصار على الاختلاف الاول وترك

اعتبار ما عداه تفاوت يحس به يا في اختلاف منظر القمر وبعد ان فرغنا عن

معرفه موضع القمر الحقيقي طولا وعرضا في كل وقت فنقول لما لم يكن الارض عند مدار القمر كنقطه

كان موضعه المرئي من سطح الارض غير موضعه الحقيقي الذي بالقياس الى مركزها وقد كانت

الحاجه الى موضعه المرئي ايضا حاجه فيما يتعلق برويته لا سيما في الكسوفات الشمسيه وكان

من الواجب ان نبين كيف نعرف من موضعه الحقيقي موضعه المرئي في كل وقت و

بالعكس والتفاوت بين الموضعين هو المسمى باختلاف المنظر ولما امتنع معرفه

اختلافات المناظر الجزويه الابعد معرفه مقادير ابعاد القمر المختلفه عن الارض وامتنع معرفه

مقدار بعده من الارض في الاصل الابعد معرفه اختلاف منظر ماله فان من الممتنع الوقوف

على قدر البعد من الارض لكل كوكب لا يوجد له اختلاف منظر اعني يكون الارض عند مداره

ط

وهما قدرا ا ل د على ان د ستون وايضا زاويته ه ح ط جيبها ه ط جيب تمامها لد ل

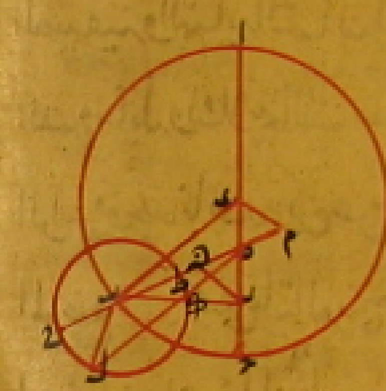
وهما قدرا ا ل د ح على ان ح ستون فاذا جعلنا ا ح نصف قطر الارض واحدا كان ا ل له سو

و ح ل له و ل بهذه الاجزاء لط و فجميع د ح يعني بعد القمر من مركز الارض على ان نصف قطر

الارض واحد لط ه اقول وهذا البرهان يتم وان لم يكن خط ا د قل

ولكن ا ح حول ا الخارج المركز وه على قطر ا د مركز البروج و د نقطة المحاذاة وح ط ح حول

التدوير و ل موضع القمر وقت الرصد ونصل ح ه ح د ل ه ل ونخرج من د عمودي



د م ر د على ح ه فزاويتا ه ا عني البعد المضاعف فنزكو

جيبها لد ند ل جيب تمامها نه وهما كل واحد من قدي ح م

ر د وكل واحد من قدي ح م د على ان كل واحد من قدي

ه د ستون اما على ان كل واحد منهما ط وكل واحد

من د م ر د ح وكل واحد من ه م ه د ط ر وكان

د بذلك القدر ط ا فـ م الذي يقوى د عليه وعلى ح م مط ٧ و ه م ى و د ل

ف ا القوى على د د د لند فـ د على ان ر ستون ح ا فقوسه د م وهو قوس

ط ح وكانت خاصة القمر الوسطى حينئذ د سح فقوس ط ل صه فاذن زاوية ط ل قايمة فخط

ه ل القوى على ه ل م ه وهو بعد القمر عن مركز الارض على ان ه ا ستون وه ح لط و ل

ه وكان بعد القمر في ذلك الرصد على ان نصف قطر الارض واحد لط ه فه ابدا لك القدر

ط ا وه ح ا و نصف قطر التدوير ه وذلك ما اردناه ويتصل به معرفة ابعاد الشمس

وذلك سهل اذا عرفت زوايا اقطار النيرين والظل عند البصر وقد ظن انها تعرف بالآلات

الماء او بازمان مطالع الاستواء وذلك غير صحيح فلذلك اعرضنا عن تلك الطريقة يد

في قدر انصار النيرين والظل عند الاجتماعات والاستقبالات اتخذنا المقياس الذي

وضعه ابرخس بالمسطرة التي طولها اربعة اذرع ورصدنا الشمس بها فوجدنا قطرها غير

مختلف في ابعادها من الارض بشي محسوس ووجدنا قطر القمر مساويا لقطر الشمس اذا كان

في الامتلاء في البعد الابعد من التدوير لا في البعد الاوسط منه على ما يقتضيه اصول القدماء

ومع ذلك فقد عرفنا ان مقادير الزوايا اصغر مما اخذنا عنهم مما يعتد به الان حسابنا

لتلك المقادير لم تكن من مساحة المسطرة اعني بان يطبق عرض الشظية التي يبصر بها تمام

الجرم على طول المسطرة التي بين البصر وبين تلك الشظية ونمسحه به فان الخطا قد يمكن ان يقع

فيه لكون طول المسطرة اضعافا كثيرة لعرض الشظية بل كان بخسوفات يتساوى فيها اقطار النيرين

فانا اذا وجدنا القطرين متساويين في بعد بعينه بالطريقة المذكورة عرفنا من الخسوفات الواقعة

في مثل ذلك البعد مقدار زاويتي النيرين بسهولة فنقول في بيانه ابتداء انخساف القمر

ببابل في اخر الساعة الحادية عشرة من ليلة يتلوها اليوم الثامن والعشرون من شهر اثور سنة

خمس من سني نابوفولوس وهي سنة ١٢٥ لبختنصر وانخسف من جانب الجنوب ربع قطره

فيكون من انتصاف الليلة الى وسط الخسوف ببابل من الزمانية ه ا و بين المستوية ه ل

وباسكندرية ه ا ومن اول بختنصر اليه ١٢٤ سنة و٢٢ يوما و ١٥ ساعة مطلقة و

نوه محققة فتقويم الشمس حينئذ لا ح وسط القمر ه ١٠ خاصته شم د تقويمه ه و بعده

المقوم من النهاية الشمالية فم فظاهر انه اذا كان قريبا من الذروة وبعده من العقدة طم

وكانت دائرة عرضه مارة بمركز دائرة الظل كان الواقع من قطره فيها ربعه وايضا

انخسف نصف قطره من جانب الشمال وقد بقيت ببابل ساعة واحدة الى انقضاء ليلة

يتلوها اليوم الثامن عشر من شهر فامانوث في سنة سبع من سني فوسس وهي سنة ١٢٥ لبختنصر

فيكون منه الى نصف الليلة باسكندرية ا ك ما بين اول بختنصر وهذا الوقت ١٢٤ سنة

و ى و ا يوما و د ساعة مطلقة و ط ل محققة تقويم الشمس حينئذ د ل د وسط القمر

ط ح ر خاصته ل ه تقويمه ط ل د بعده المقوم من النهاية الشمالية د س فظاهر ان القمر

اذا كان قريبا من الذروة وبعده من العقدة د ل وكانت دائرة الظل على الوضع المذكور

كان الواقع من قطره فيها نصفه فعرض القمر في الخسوف الاول ل د ل وفي الخسوف الثاني

ل م م ما بينهما ل د وهو ربع قطر القمر فتمام قطره ل لاح وهو قطر الشمس ايضا وقد ظهر من

ذلك ان نصف قطر الظل في هذا البعد كان ل م لان محيط دائرته كان مارا بمركز القمر في الخسوف

الثاني فقطر الظل اصغر من ضعف قطر القمر وثلثة اخماسه بما لا يعتد به ولما كانت هذه المقادير

بارصاد كثيرة هكذا استعملناها فيما بعد وسنسلك في معرفة بعد الشمس طريقة ابرخس ونعمل على ان

التفاوت بين دوائر النيرين والظل الحادث من تماس المخروطات ودوائرها العظام غير معتد به

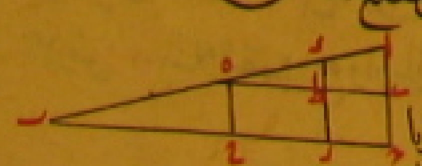
اقول والمتاخرون ذكروا انهم وجدوا المنكسف من الشمس في الكسوفات الموسومة بالحلقية

النور دائرة يحيط بها حلقة غير منكسفة وذلك عند القمر في ابعد الابعاد والشمس في اقربها

ووجدوها منكسفة بالتمام ما كثر زمانا صالحا وذلك عند كون الامر بالعكس فهذا يدل على

الاحساس بتفاوت قطر الشمس في الرؤية بحسب ابعادها وعلى كونها اكبر من القمر في البعد الابعد

يه في بعد الشمس وما يتبعه اقول اولا اذا اخذ من ضلع ا ب من مثلث ا ب ح ا د د ه

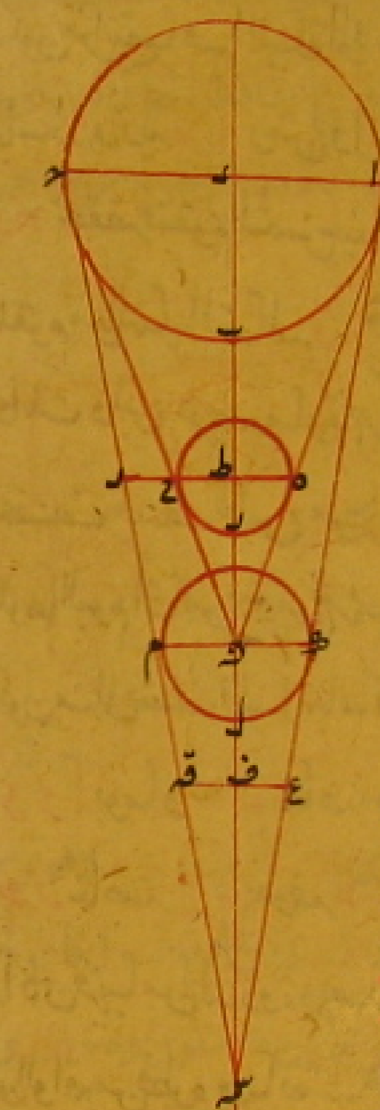


متساويين واخرج د ز ه ح موازيين لا ح فيكون

جميع ا ه ح مساويا لضعف د ز لانا اذا اخرجنا ط ح موازيا

ب ه صار جميع ه ه ح مساويا لضعف ط ه ا مساويا لضعف ه ط ونرجع الى الكتاب

ليكن في سطح واحد ا ب ح حول الداير العظمى المارة بالشمس و ه ر ح حول ط العظمى المارة بالقمر في بعده الابعد و ه ل م حول د العظمى المارة بالارض واسره الفصل المشترك بينه وبين مخروط الشمس والارض واه ه الفصل المشترك بينه وبين مخروط الشمس والقمر و ه س المحور المشترك لها واه ه ح ه م الخطوط المارة بنقط التماس و ق ع المار



بنقطتي تماس داير الظل عند البعد بعد القمر فهي باسرها متوازية وقاطعة للمحور على قوايم وذلك ظاهر ومساوية لاقطار دوايرها عند الحس على ما مر وقد ظهر ان كل واحد من ه ط د ف س على ان ل واحد ونخرج ه ح الى ر فزاوية ط د ح وهي لنصف قطر القمر في البعد الابعد عند الحس ل م جيبها ل ل جيب تمامها قريب من س وهما قدرا ح ط ط د على ان ح د ستون واما على ان ط د س في ط ل ل وايضا كانت نسبة ط ح الى ف د نسبة واحد الى اثنين وثلثة اخماس ف د بهذه الاجزاء ل ل لكن جميع ط ر ف د بهذه الاجزاء اثنان اعني ضعف د م في ر الباقي ل ل ونسبة د م الى ح ر كنسبة د د الى ح ح اعني د ر الى ط فاذا فرض خط د ر واحدا كان ط ل ل وط د ل ل ثم اذا جعل ط د س صار د ر ١ ٢ ٥ جزوا بالتقريب من الاجزاء التي د ل واحد منها وايضا اذا كان د م واحدا كان ف ق ل ل ونسبة ه م الى ف د نسبة د س الى ف س فاذا فرض د س واحدا كان ف س ل ل ود ف ل ل ثم اذا جعل د ف س صارت س د ٣ ٥ ٢ جزوا و ل دقيقة بالتقريب وجميع د س ٨ ٦ ٢ جزوا من تلك الاجزاء فاذن اوسط ابعاد القمر في الاجتماعات والاستقبالات ٩ ٥ مثلا لنصف قطر الارض وبعد الشمس ١ ٢ ٥ ١ مثلا وبعد راس مخروط الظل من مركز الارض ٦ ٦ ٢ مثلا

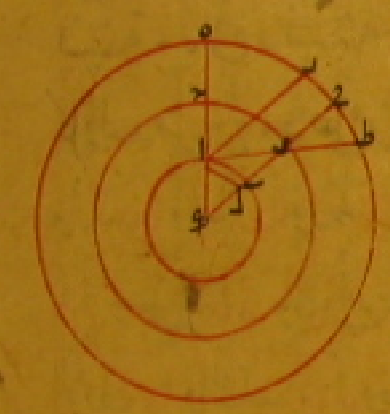
يو في مقادير اجرام النيرين والارض

ولان نسبة د ط وهو س الى ط ح وهو ل ل كنسبة د ر وهو ١ ٥ ٢ ١ الى ر ح فد ح ه ل فاذن اذا جعل قطر القمر واحدا كان قطر الارض ثلثة وخمسين وقطر الشمس ثمانية عشر واربعة اخماس واذا اخذ مكعب هذه الاقدار ظهر ان الارض ٩ ٣ مثلا للقمر وربع وان الشمس ٦ ٤ ٤ ٦ مثلا ونصف بالتقريب فاذن

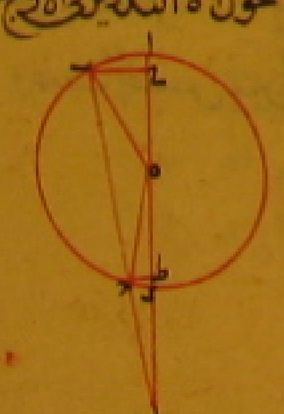
الشمس ١ ٧ ٥ مثلا للارض بالتقريب وذلك ما اردناه

يز في اختلافات المناظر المخصوصة للنيرين في داير الارتفاع

من البين ان اختلافات المناظر تختلف باختلاف الابعاد من الارض لكن لما كان التفاوت الذي يقتضيه اختلاف ابعاد الشمس يسيرا جدا حتى انه غير محسوس وذلك لقلة خروج مركزه وكثرة مقدار بعده في القمر بخلاف ذلك بينا اختلاف الشمس لبعده الذي وجدناه فقط واختلافات القمر لاربعة ابعاد لكونه في الذروة والاوج معا وبعده حينئذ س م لكونه في حضيض التدوير واوج الخارج وبعده ل ل م لكونه في الذروة وحضيض الخارج وبعده ل ل م لكونه في الحضيضين وبعده ل ل وهذه الابعاد على ان نصف قطر الارض واحد كما مر × ولنعد الشكل العاشر من هذه المقالة بعينه ونفرض زاوية د ه ر اعني تمام

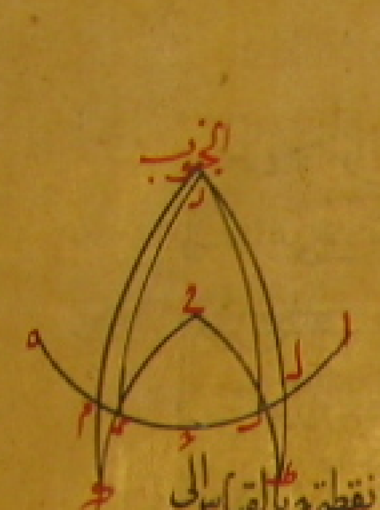


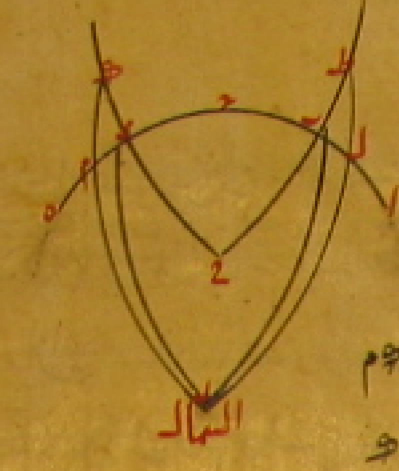
الارتفاع الحقيقي في الوقت المفروض ل ل جيبه ل ل جيب تمامه ل ل وهما قدرا ا د ه ا ذا كان ا ه ستين اما اذا كان ا ه واحدا فا ل ل ود ه ل ل وبهذه الاجزاء يكون خط ه ر احد الابعاد المذكورة يبقى خط ا ر للشمس ٩ ٥ ٢ ١ ح دقايق ولاول حدود القمر س ل ولثانيها ل ل ولثالثها ل ل ولرابعها ل ل واذا كان ما الذي لا تفاوت بينه وبين ا ه ستين كان ا ل اعني جيب زاوية الاختلاف للشمس ل ل وللقمر الاول ل ل الثاني ل ل الثالث ل ل الرابع ل ل ويكون الاختلاف للشمس ل ل وللقمر الاول ل ل والثاني ل ل والثالث ل ل والرابع ل ل فحسبنا بهذا الوجه لستة من اجزاء تمام الارتفاع ووضعنا في جدول مقسوم في الطول بخمسة واربعين سطرا وفي العرض بسبعة صفوف لجزوين جزوين فاثبتنا في الصف الاول الاعداد مبتديا من تسعين وفي الثاني اختلاف الشمس وفي الثالث اختلاف اول حدود القمر بعينه وفي الرابع اختلاف ثاني حدوده على اولها وفي الخامس اختلاف ثالثها بعينه وفي السادس فضل اختلاف رابعها على ثالثها ووقع ما خرج في هذا المثال بازاء ثلثين من العدد ثم اضفنا اليها لمعرفة اختلافات ساير الابعاد ثلثة صفوف اخرى تشتمل على دقايق الحصص استخرجناها هكذا + ليكن ا ب ح حول ا ه التدوير في الاوج



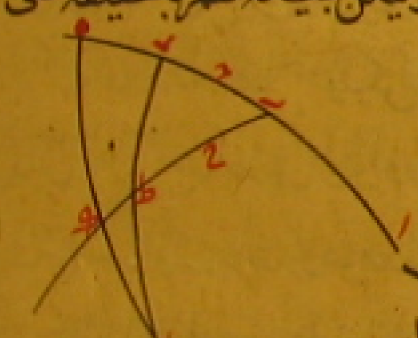
و د مركز البروج ونصل ا ه ونخرج ر ح ومن ح عمود ح ط على ر ونصل ه ه ونجعل ا ب بعد القمر عن الذروة المرئية ستين جزوا فيكون جيبه وجيب تمامه

يط في تقويم اختلاف المنظر ناخذ بازاء ساعات بعد الوقت المفروض من نصف
النهار في الاقليم المفروض من جدولي زوايا تقاطع دايرتي البروج والارتفاع من الصف
الثاني تمام الارتفاع وندخل في هذا الجدول وناخذ بازائه من الصف الثاني اختلاف
الشمس ومن الصفوف الاربعة التي بعده اختلاف القمر فان كان القمر في الحد الاول
او الثالث كان الاختلاف ما نجده في الصف الثالث او الخامس بعينه وان كان في الحد الثاني
او الرابع كان ما نجده فيهما بعد زيادة الصف الرابع او السادس عليهما وان كان فيما بين هذه
الحدود نضعفنا خاصة القمر المعدلة بعينها ان كانت اقل من قف او تمامها من الدور ان
كانت اكثر واخذنا بها من الصف السابع والثامن وبعد وسط القمر عن وسط الشمس او نظيره
ايهما كان اقل من صف من الصف التاسع وضربنا السابع في الرابع ونزيده على الثالث والثامن
في السادس ونزيده على الخامس ثم التفاوت بين الحاصلين في التاسع ونزيده على الحاصل
الاول حصل الاختلاف المقوم اما ان كان البدر في الاوج فالحاصل الاول هو الاختلاف
المقوم وان كان في الحضيض فالحاصل الثاني هو وهذا هو اختلاف المنظر في دايرة الارتفاع
وقد يسمى بالاختلاف الكلي وأما الاستخراج اختلاف المنظر بالقياس الى دايرة البروج في
الطول والعرض فناخذ من جدول تقاطع زوايا دايرتي البروج والارتفاع من الصف الثالث
ان كان القمر قبل نصف النهار وهي الزوايا الشرقية او من الرابع ان كان بعده وهي
الغربية وننقصها من قف ان كانت اكثر من صه ليحصل اصغر الزاويتين الشماليتين وهي زاوية
العرض وتمامها من قايمة زاوية الطول فنضرب جيبها وجيب تمامها في اختلاف المنظر في دايرة
الارتفاع نفسه منحطا يحصل من الاول اختلاف العرض ومن الثاني اختلاف الطول وانما
ضربنا في اختلاف المنظر لا في جيبه لان التفاوت بين القسي وجيوبها في هذا القدر
لا يكون محسوسا وجهة اختلاف العرض في الجنوب والشمال يكون كجهة عاشر الوقت من سمت
الراس واما اختلاف الطول فان كان اختلاف العرض شماليا والزاوية الماخوذة من
الجدول وهي احدى الشماليتين اقل من قايمة كان الاختلاف الى توالي البروج زايدا
على الموضع الحقيقي وان كانت اكثر فالى خلافه ناقصا منه وان كان اختلاف العرض
جنوبيا والزاوية اكثر من قايمة كان الى التوالي والا فالى خلافه اقول ولكن
لبيان ذلك ا ب ج د ه قوسا من فلك البروج و د قطبه الشمالي في الصورة الاولى والجنوبي
في الثانية و ح سمت الراس و د النقطة المتوسطة للسماء و ب د نقطتين غربية وشرقية
هما موضعان للقمر ونصل ح ط ح ه ف ط ه اختلاف منظرها في دايرة الارتفاع

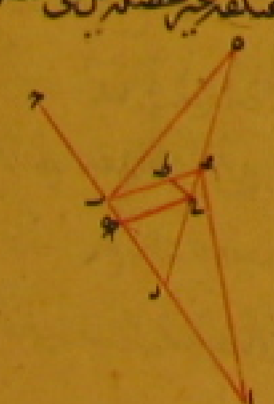




ونصل ب ه د ر ل ط د م فط ل
ه م اختلافهما في العرض و ل د م
اختلافهما في الطول ففي مثلثي ط ل د ه م
زاويتا د زاويتا العرض وزاويتا ط ه
زاويتا الطول وزاويتا ل م قايمتان فظاهر ان جهة العرض هي جهة نقطة د بالقياس الى
ح او خلاف جهة ح بالقياس الى د ولتكن توالي البروج على ترتيب ا ب د فلما كانت زاويتا
ح د في الاولى اقل من قايمة و ط د في الثانية اكثر منها كان اختلاف ل ط فيهما الى خلاف التوالي
ولما كانت زاويتا ح ه في الاولى و ح ه في الثانية بخلاف ذلك كان اختلاف ه م فيهما الى التوالي
وانما جعل موضع القمر نقطة من البروج لكون عرض القمر في الكسوفات قليلا وهي اكثر ما يطلب فيه
اختلاف القمر واما في غير الكسوفات فربما يختلف بعض هذه الاحكام كما اذا تخالفت
جهة القمر وجهة موضعه في الطول عند سمت الراس لوقوعهما عن جنبتيه فان جهة اختلاف العرض
تصير حينئذ مخالفة لجهة النقطة المتوسطة للسماء وليكن لبيانه القمر بالحقيقة على ط من

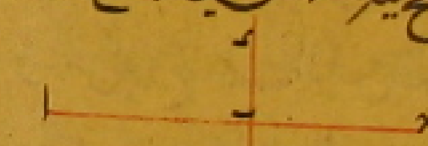


دايرة ح ط وفي الزاوية على ح و ح المتوسطة بين ح
و ب من البروج سمت الراس ونصل ب ط ب ح ه
فده اختلاف الطول على التوالي وفضل ح ه العرض
المرئي على ط ما العرض الحقيقي هو اختلاف العرض وظاهر ان
جهته مخالفة لجهة د بالقياس الى ح ونرجع الى الكتاب قال ولم يذهب علينا
انا استعملنا الامور التي تقدم اي من امور القمر والشمس على ان الشمس يصير لها اختلاف منظر محسوس
والاختلاف الذي استخرجناه ههنا لها يقتضي تفاوتا في تلك الامور الا انا لما راينا مقدار الخلل
بسبب اهمال هذا التفاوت مما لا يعتد به لم نبال بذلك وايضا قنعنا في اختلاف منظر القمر بالقسي والزوايا
الحادثة عند دايرة البروج من دايرة الارتفاع مكان القسي والزوايا الحادثة عند مايل القمر لكون التفاوت
بسبب اختلاف الفلكين في الكسوفات غير محسوس واعتبار التحقيق في ذلك يقتضي عناء في القصود
عرا في الحساب فان ابعاد القمر من فلك البروج بسبب مسيراته المختلفة غير محصلة بل هي منتقلة

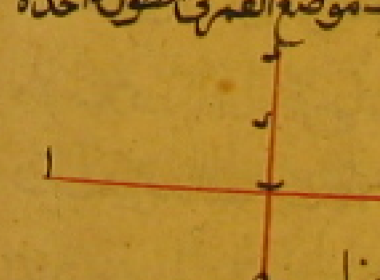


المقادير والاوضاع دايما وليكن لبيان ما ذكرناه العقدة و ا ب ج
قطعة من البروج و ا د من المايل و د القمر و ب د من دايرة عرضه عمودا
على ا ج و ه سمت الراس و ه د من دايرة ارتفاع القمر و ه ب من دايرة
ارتفاع موضعه في الطول و ه ح اختلاف منظره في دايرة الارتفاع

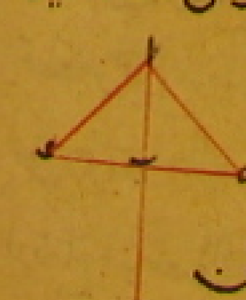
و ح ط ح ه من العظام عمودين على ـ ا ـ فا ـ بعد القمر الصحيح من العقدة واه بعده المرئى
و ـ ه اعنى ط ح اختلافه فى الطول و ر ـ عرضه الصحيح و ح ه عرضه المرئى و ر ط اختلافه فى
العرض وظاهر مما مر ان الواجب ان يوجد قوس ه ر وزاويه ر ط اعنى زاويته ر ح ونحن اخذنا
قوس ـ وزاويته ـ ح **وقد** رام ابن خس تصحيح ذلك الا انه لم يصب فيه ولم يسلك
سبيل القياس اما اولا فلانه استعمل بعدا واحدا وهو بعد ا ر لا جميع ابعاد زمان
الكسوف ولا اكثرها واما ثانيا فلانه لما بين القسى والزوايا عند فلك البروج كما مر
وبين ان ه ح يستخرج منه ر ا اذا كان معلوما فى القول الاول من اختلاف المناظر
استعمل فى استخراج ه ر قوس ر على انها معلومة ووضع ايضا زاويته ر ح على انها معلومة
وذلك انه لما استخرج فى القول الثانى قوس ر ظن ان قوس ر الباقية معلومة ولم يدر
ان النقطة المعلومة من البروج هى ـ لا ر ومن القسى ـ لا ه ر ومن الزوايا ه ـ لا ه ر ح
فاذن قصد اصلاح امر جزوى فوقع فى امور اكثر واقبح فسادا فان التفاوت بين قوسى ه ر
ه ر بين ان عند الحس مع انه اولى بان يكون غير معلومة من ه ر اما التفاوت بين ـ المعلومة
و ه ر فاكثره بقدر ر ـ فقط وليكن لبيان الوجه الصحيح فيه ا ـ ح من دايرة البروج و ه ـ ه



من دايرة العرض متقاطعين على قوام و ر اوه القمر
فى الجهتين و ـ ر او ـ ه عرضه وهو معلوم فالمعلوم
من القسى والزوايا الحادثة من دايرة الارتفاع هو ما يحدث عند ـ والمطلوب ما يحدث
بجنب ر اوه فان كانت دايرة البروج ودايرة الارتفاع المارة بنقطة ر وهى سمت الراس متقاطعين
على قوام كانت دايرة ارتفاع نقطتى ر ه ودايرة ارتفاع نقطة ـ موضع القمر فى الطول واحدة منطبقة

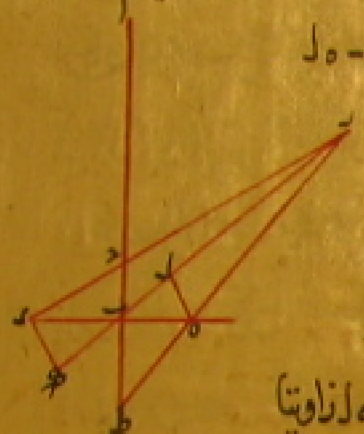


على دايرة العرض فكانت الزوايا المطلوبة هى المعلومة بعينها وهى
الحادثة عند نقطة ـ وقوس ر او ر ه معلومة لان قوس
ر ـ وكل واحدة من قوسى ر ـ ه معلومة اقول وهذا
انما يقع عند كون القمر على دايرة عرض اقليم الرؤية مربعا للطالع والغارب ويكون اختلاف المنظر فى
دايرة الارتفاع هو اختلاف العرض بعينه ولا يكون فى الطول اختلاف قال وان
كانت دايرة البروج ودايرة الارتفاع واحدة وليكن منها سمت الراس و ا ه ا ه دايرتى



ارتفاع القمر وظاهر ان قوس ا ـ مخالفة لقوسى ا ر ا ه لكن لا يكون بينهما تفاوت
يعتد به ومع ذلك فهما معلومتان من قوسى ـ ر او ـ ه اذا اجرينا مجرى
الخطوط المستقيمة وايضا زاويتا نقطتى ر ه مخالفتان لزاويته ـ القايمة ويمكن

ان تعلم من القسى كما تبين فيما مر اقول وهذا انما يقع عند كون قطب البروج على الافق
وحينئذ ان لم يكن للقمر عرض كان اختلاف منظره فى دايرة الارتفاع هو اختلافه فى الطول
ولا يكون فى العرض اختلاف وان كان له عرض فان الامر على ما وصفه قال وان كان وضع
البروج مايلا اى قاطعا لدايرة الارتفاع على غير قوام فاذا اخرجنا من سمت الراس ـ ر ح ر
ر ه ط كانت قوس ـ وزاويه ر ـ ا معلومتان والمطلوب قوسا ر ر ه وزاويتا ر د ا ر ط ا



فنخرج من ر ه على ـ عمودى ر ح ه ل فيكون فى مثلثى ر ح ـ ه ل
القايمى الزاويتين زاويتا ـ اللتان هما تماما زاوية
ر ـ ا من قايمة وضلعا ـ ر ـ ه عرض القمر معلومين فتصير
الاضلاع الباقية معلومة ومن ح ـ ل تصير ر ح ر ل معلومين
ومنهما ومن ح ه ل تصير ر ر ه معلومين وايضا منهما ومن ح ه ل زاويتا
ـ ر ح ـ ر ط معلومتين ومنهما ومن زاويه ر ـ ا زاويتا ر د ا ر ط ا معلومتين وذلك ما اردناه
قال فظاهر ان اكثر التفاوت فى الزوايا والقسى انما يكون عند كون نقطة ـ على سمت
الراس وليكن عرض القمر فى الجهتين واحدا اما الزوايا فلان دايرة ارتفاع نقطتى ر ه لاتحادهما بدايرة
العرض تفعل عند دايرة البروج قايمة ونقطة ـ لا دايرة ارتفاع لها فلا زاوية عندها فاذن
التفاوت الذى هو فضل قايمة على لا شى هو نفس القايمة واما القسى فلان تمام ارتفاعى نقطتى
ر ه هو العرض بعينه وليس لنقطة ـ تمام ارتفاع فاذن التفاوت بقدر العرض وغاية اختلاف
المنظر فى هذا الموضع اذا كان العرض غاية اعنى يكون تمام الارتفاع خمس درج والقمر فى اقرب
ابعاده يكون عشر دقايق تقريبا واما فى الكسوفات فالعرض لا يجاوز جزوا ونصف جزو
ويكون اختلافه دقيقة ونصف وذلك لا يتفق الا فى الندرة اقول اما تفاوت القسى
فكما ذكره اعنى يكون التفاوت بين تمامى ارتفاعى القمر وموضعه اقل من العرض وذلك
لكون ضلعى مثلث اطول من ثالثهما واما تفاوت الزوايا ففى الاوضاع التى ذكرناها ايضا
كما ذكره لان التفاوت بين الزاوية التى تكون عند ـ والتى تكون عند تقاطع دايرتى ارتفاع القمر
والبروج انما يكون بالزاوية التى تكون عند سمت الراس وهى هناك اقل من قايمة اما
فى مثل الوضع الذى ذكرته فيما مر وهو ان يكون القمر وهو ر وموضعه وهو ـ متخالفى



الجهة عن سمت الراس وهو د فقد يمكن ان يقع زاوية
ح ر ـ اعنى التفاوت بين زاويتى ر ـ ا ر د ا اكثر من قايمة
وحينئذ يكون اعظم التفاوت اكثر مما ذكره بطلميوس ونعود الى الكتاب قال

فمنا حاصل البعد الاول تاريخ بختنصر وهو ع لو كما مر على حركة البعد الوسطى ليوم خرج من الايام و
دقايقها وثوانيها ه مر له وهو المدة بين الاجتماع الوسط المتقدم على التاريخ وبين نصف نهار
اول يوم من التاريخ ويبقى بين نصف نهار اول التاريخ والاجتماع الذي يليه له مد ى والحركات
في هذه المدة لوسط الشمس كد له ك ولخاصة القمر سى د ه ولعرضه سد ه لا وكان الحاصل في اول
التاريخ لوسط الشمس ما له ه ولمركزها د سه ه ولخاصة القمر ح يط ولعرضه سند ه ففي وقت الاجتماع الاول
من التاريخ يكون الحاصل لوسط النيرين اعني بعدهما من موضع اوج الشمس ب كد له وللخاصه
د له نه والعرض شح مه كا ثم انا رسمنا جداول مقسومة في الطول بخمسة واربعين سطرا وفي العرض
بخمسة صفوف واثبتنا في الصف الاول من السطر الاول للسنة الاولى لبختنصر وفي الثاني
اليوم الرابع والعشرين من توت والكسور الواقع بعد نصف نهاره الى وقت الاجتماع الاول
وفي الثالث حاصل وسط الشمس وفي الرابع حاصل الخاصه وفي الخامس حاصل العرض كما
حصل لنا بعينه ولان زمان نصف الشهر يكون يد ه نه ويقع فيه من الحركات لوسط الشمس يد له وللخاصة
نص نه له وللعرض ه صوص و نقصناها من المقادير المذكورة ووضعنا الباقية في صفوف مثلها من جدول
مثل الاول للاستقبال الاول من التاريخ فوقع في الصف الثاني ط ز ب وفي الثالث رعد ه لى وفي
الرابع لو سه وفي الخامس د نه ولان في له سنة مصرية الا ه مه ثالثه يتم الشهور ويبقى
من الحركات بعد الادوار للشمس سيو ب له ى والخاصة نر كا مه ا والعرض مر د ط نا
فانا وضعنا الصف الاول بتزايد له له والثاني بنقصان الكسور المذكورة والباقية بزيادة الحركات
المذكورة ثم وضعنا جدولا لاربع وعشرين سنة مبسوطة وتحته لاثني عشر شهرا ووضعنا للشهور
في السطر الاول في ثاني الصفوف له لا ى ح وفي ثالثها ط و ى د وفي رابعها ى مط ح
وفي خامسها لم ب ط وفي الباقية متزايدة بهذه المقادير وللسنين في الصف الثاني بما فضل
بعد الشهور للشهر الثالث عشر ح ب نا وفي الثالث يد نه ى وفي الرابع سل ل نا وفي الخامس له و نا
وفي الباقية متزايدة تارة بهذه المقادير وتارة بما فضل للشهر الثاني عشر وهو للثاني سند لا م
وللثالث سمط و و وللرابع شد ى ك وللخامس د بعد س والجداول هذه اقول وانا لتحويل اصولها
هذه الجداول الى تاريخ يزدجرد كما لا للاعمال وان لم يكن فيه زيادة فايدة اخذت البعد الاول يزدجرد
وكان له مر له قسمته على حركته ليوم خرج كه ه ى وهو ما بين الاجتماع المتقدم على التاريخ الى التاريخ
فمن مبدا التاريخ الى الاجتماع الاول بعده و سو له وال الاستقبال الاول كا لر له وحركة وسط الشمس في
المدة بين مبدا التاريخ الى الاجتماع الاول وم ى ك وحركة الخاصة ى ل ك س وحركة العرض فط لم د
فحاصل الوسط للاجتماع الاول له ب ح حاصل خاصة القمر لو مه لى حاصل العرض سط نه ه

وللاستقبال الاول الحاصل الوسط لف نو ح وحاصل الخاصة ب لط و ب وحاصل العرض د سه ى
فنهما نقصنا في جدول الاجتماع من الصف الثاني نو ر ح ومن الصف الثالث ده نو د ومن
الصف الرابع قد لو ط ومن الصف الخامس د له ه وزدنا في جدول الاستقبال على الصف
الثاني د لد ب وعلى الصف الثالث كه مد ب وعلى الصف الرابع سه ب ك وعلى الصف الخامس
قد ع ب صارت الماخوذة منها التاريخ يزدجرد والايام من فروردين وذلك ما اردناه

	جدول الاجتماعات في السنين المجموعة			
السنون	الايام من توت	وسط النيرين	خاصة القمر	عرض القمر
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

جدول الحصص للسنين من الحركات للاجتماعات والاستقبالات

السنين	الايام	وسط النيرين	خاصة القمر	عرض القمر
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

جدول حصص الشهور من الحركات للاجتماعات والاستقبالات

حدود كسوف الشمس من [illegible] الى [illegible] ومن [illegible] الى [illegible]

وحدود خسوف القمر من [illegible] الى [illegible] ومن [illegible] الى [illegible]

الشهور	الايام	وسط النيرين	خاصة القمر	عرض القمر
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

جدول الاستقبالات في السنين المجموعة

السنين	الايام من نوبت	وسط النيرين	خاصة القمر	عرض القمر
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

القمر كله ه ا فمن الممكن ان يكون بعد القمر من الشمس في الاتصالات الوسطى لد وفي المدة التي
يقطع القمر هذا البعد يزيد للشمس عليه ما يقطعه في هذه المدة وهو جزو من ثلثة عشر منه بالتقريب
اعني لد وفي المدة التي يقطع القمر هذا القدر يزيد الشمس ثلث دقايق فالمقدار الاعظم الذي
يقطعه الشمس بين الاتصال الوسطي والحقيقي ح واذا ازدناه على اختلاف الشمس بلغ
د ا وهو المقدار الاعظم الذي يقع بين موضعي الاتصالين فاذا زدناه على البعد بين المذكورين
حصل البعد عن العقدة الذي اذا جاوزه وسط القمر لم ينكسف في الشمال هـ ا وفي الجنوب
ما ك واقول ان جمع بين اشيا لا يمكن اجتماعها ككون القمر في البعد الاقرب والاختلاف في
الغاية للاستظهار في الوقوف على اعظم حدود الكسوفات قال فاذا كان حاصل العرض
فيما بين سط لا الى قط ك وفيما بين يـ ىـ الى صـ ا امكن الكسوف فقط في هذه البلاد واما
حدود الخسوفات فنقول قد تبين ان نصف قطر القمر في البعد الاقرب ا م ونصف
قطر الظل على النسبة المذكورة ا مه نو فاذن اذا كان عرض القمر ا ر لو في احدى الجهتين حصل
التماس ويكون البعد عن العقدة حينئذ ىـ ىـ وهو اعظم الحدود بحسب بعد تقويم القمر عن العقدة
واما بحسب بعد وسطه عنها فيكون اعظم الحدود على بعد ىـ د فظهر ان حاصل العرض
اذا كان فيما بين عد ىـ الى قه ىـ وفيما بين رند ىـ الى دقه سا امكن الخسوف فقط في جميع المواضع
وذلك ما اردناه هـ **ه فيما بين الكسوفات من المدد** وينتفع بذلك طالب الاتصالات
الكسوفية وهو ان لا يطلبها في تلك المدة فنقول اولا يمكن عود الكسوف والخسوف في ستة
اشهر لان مسير القمر في العرض لستة اشهر يكون فعه اله والقوس التي لا يمكن ان ينكسف الشمس فيها
في الشمال قنا ىـ وفي الجنوب قىز يو والتي لا يمكن ان ينخسف القمر فيها في الجهتين قطى لو وكل واحد
منها اصغر من مسير العرض وتمامها من البعد اكبر منه فاذن العود من الحد الى الحد لكل واحد
من النيرين في هذه المدة ممكن واما العود في خمسة اشهر من الطول ما تكون مدة
فنأخذ سير وسط النيرين لمدتها الوسطى يكون قه لو وسبعة الخ والشمس تزيد
بهذا القدر من الوسط في اسرع سيرها عن جنبتي الحضيض من الاختلاف د ىـ والقمر ينقص
بهذا القدر من الاختلاف في ابطاء سيره عن جنبتي الذروة من الاختلاف د م ففي المدة الوسطى
للشهور الخمسة ان كانت الشمس اسرع ما تكون والقمر ابطاء ما تكون يكون القمر متقدما عليها
بمجموعهما وهو ىـ نصف سدس اعني ما يتحرك الشمس الى ان يلحقها القمر ا و زدناه على
اختلاف الشمس بلغ ح مد فهو اكثر ما يزيد في الطول في خمسة اشهر ومسير العرض فيها قنز كا
فاكثر ما يكون المسير الحقيقي في العرض في هذه المدة نط ه ولما كان عرض حد الخسوف اعني

نصف قطري القمر والظل في البعد الاقرب ا ر لو وفي البعد الابعد ا نو لد فهو في البعد الاوسط ا لد
والبعد عن العقدة بحسبه ما ك فيكون القوس التي لا يمكن فيها الخسوف بحسب البعد الاوسط
قنز ا وهي اقل من سير العرض المذكور بجزوين وخمس دقايق فاذن عود الخسوف في الطول مما
يكون من مدة خمسة اشهر ممكن بان يكون القمر في احدها منصرفا عن عقدة وفي الاخر ذاهبا
الى الاخرى ويكون الانخساف فيهما من جهة بعينها واما للعود في سبعة اشهر من اقصر ما تكون
مدة فنأخذ سير وسط النيرين لسبعة اشهر وسطى يكون ر د مه سير الخاصة ر هـ ىـ والشمس تنقص
لتلك القوس عن جنبتي الاوج ى ىـ والقمر يزيد لهذه عن جنبتي الحضيض ر ىـ ففي هذه المدة ان
كانت ابطا الشمس ابطا ما يكون والقمر اسرع يجاوز القمر الشمس بمجموعهما وهو د م ماخذ نصف سدس
ونزيده على اختلاف الشمس يحصل ه لد وهو قدر تأخر المسير في الطول في المدة الصغرى لسبعة اشهر
وحركة العرض عدتها الوسطى ر ىـ م فيكون للمدة الصغرى ر د م والقوس العظمى بين حدي
الخسوف في البعد الاوسط اعني من الذهاب الى العقدة الى الانصراف عن نظيرتها كان
ر د ا وهو اقل من سير العرض الاقل بهذا القدر ه م فاذن عود الخسوف في هذه المدة ليس
بممكن واما الكسوف الشمسي في المدة العظمى لخمسة اشهر فنقول قد مر ان سير العرض
فيها قنط ه وان عرض وسط حدود الكسوف ه لد ح والبعد عن العقدة بحسبه و ىـ فالقوس التي
لا يقع فيها كسوف قنز لو وهي اكثر مسير العرض بحسب اجزاء البعد بهذا القدر ر ه حصتها
بحسب اجزاء العرض ىـ ه فظاهر ان عود الكسوف في خمسة اشهر غير ممكن لولا اختلاف المنظر
وان ذلك ممكن حيث يقع اختلاف في العرض في احدهما او كليهما اكثر من ىـ ا ولما كانت
سرعة الشمس وبطوء القمر شرطا في هذه المدة وكان حضيض الشمس في اوايل القوس وجب ان
يكون الشمس في هذه المدة فيما بين ثلثي العذرا وثلثي الدلو وقد ثبت ان القمر في ابطاء
سيره يتقدم الشمس بمجموع الاختلافين وهو ىـ ى وانما يسير القمر هذه الاجزاء مع زيادة
نصف سدسها عليها في يوم وساعتين وربع ساعة وكانت المدة الوسطى لخمسة اشهر قمر يوما
ه ه ساعة فيكون المدة العظمى لها قح يوما ىـ ساعة ويجب من ذلك ان يكون الاجتماع
الاخير اعني الدلوي متقدما في ساعات النهار على الاول اعني العذراي بعد تمام الايام
بست ساعات لكنا لا نجد في موضع من المسكونة للدلو والعذراء في ساعات يتقدم الدلوية
على العذراية بهذا القدر اختلاف عرض الى جانب الشمال يزيد على ىـ ا لا لاحدهما ولا لكليهما
معا فلذلك لم يكن عود الكسوف في هذه المدة اذا كان القمر جنوبيا في طرفيها اعني يكون
منصرفا عن الذنب في الاول ذاهبا الى الراس في الاخير ممكنا وظهر منهما امتناع انكساف الطرف

الجنوبي من الشمس مرتين في هذه المدة واما اختلاف العرض الى جانب الجنوب فقد يقع
فانه اذا كان الغارب في الاجتماع الاول ثلثي العقرب والمتوسط للسما في الاجتماع الثاني
ثلثي الدلو كان اختلاف منظر القمر بعد نقصان اختلاف منظر الشمس منه عند سكان خط الاستوا
في الوضع الاول لد وفي الوضع الثاني لد وعند من يبلغ نهاره اثنتي عشرة ونصف في الوضع
الاول لد وفي الوضع الثاني لد والمجموع اكثر من لد باربع دقايق وفيما يزيد نهاره يزيد
اختلافه فاذن عود الكسوف في هذه المدة اذا كان القمر شماليا في طرفيها اعني كان منصرفا
من الراس في الاول ذاهبا الى الذنب في الثاني ممكن ولا محالة يكون المنكسف في كليهما شماليا
الشمس واما المدة الصغرى لسبعة اشهر فنقول قد تقدم ان مسير العرض في وسطي تحديدها يكون
والقوس العظمى بين حدي كسوفين يذهب القمر في احدهما الى العقدة وينصرف في الاخر منها يكون
في البعد الاوسط للقمر قصد ونقصانه عن مسير العرض باجزاء البعد عن العقدة لو حصتها من
اجزاء العرض له فظاهر ان عود الكسوف في هذه المدة غير ممكن لولا اختلاف المنظر وان
ذلك ممكن حيث يزيد اختلاف العرض في احد الاجتماعين او فيهما معا على هذا القدر ولما كان بطو الشمس
وسرعة القمر شرطا في هذه المدة وجب ان تكون الشمس سايرة في هذه المدة من اواخر الدلو الى اواسط
العذرا وقد بان ان القمر ينبغي ان يجاوز الشمس بمجموع الاختلافين وهو لد م وهو انما يقطع
هذه القوس مع زيادة نصف السدس في يوم وخمس ساعات وكانت المدة الوسطى لسبعة اشهر
رو يوما ساعة فاذن المدة الصغرى لها يكون ره يوما ونصف ويجب من ذلك ان يكون الاجتماع
الاخير العذرا اي متاخرا في ساعات النهار عن الدلوي باثنتي عشرة ساعة لكنا لا نجد في موضع
من المسكونة ولا في خط الاستوا للذين للبرجين في الوقتين المذكورين اختلاف عرض الى جانب
الشمال اكثر من لد فلذلك لم يمكن عود الكسوف في هذه المدة اذا كان القمر جنوبيا في طرفيها اعني
يكون ذاهبا الى الراس في الاول منصرفا عن الذنب في الاخير وظهر منه امتناع انكساف جنوبي الشمس مرتين
في هذه المدة واما اختلاف العرض الى الجنوب فقد يقع في جزيرة رودس وما وراءها الى
نهاية الشمال اذا كانت اواخر الدلو شرقية واواسط العذرا غربية فان اختلاف عرض القمر بعد
اختلاف الشمس يكون برودس في كل واحد من الموضعين لو حتى يكون المجموع اعظم من له
بسبع دقايق وفيما وراءها مما هو اكثر عرضا يكون اكثر فاذن عود الكسوف في هذه المدة اذا كان
القمر شماليا في طرفيها اعني اذا كان ذاهبا الى الذنب في الاول منصرفا عن الراس في الاخير
ممكن ويكون المنكسف لا محالة في كليهما شمالي الشمس واما عود الكسوف في الشهر الواحد
فليس يمكن في المسكونة في اقليم واحد ولا في اقاليم مختلفة ولو فرضنا اتفاق ما لا يمكن ان يجتمع كلكو

القمر

القمر في اقرب القرب ليكون اختلاف العرض كثيرا وكقصر زمان الشهر ليكون التفاوت بين مسير
العرض والقوس الواقعة بين حدي الكسوف قليلا وكون البرج والساعة عظمي الاختلاف
العرضي وذلك لان سير وسط النيرين في الشهر الوسط كط و وسير الخاصة كه مط والشمس اذا
كانت ابطا ما يكون ينقص بهذا القدر من الوسط عن جنبتي الاوج ا ح والقمر اذا كان اسرع ما
يكون يزيد بهذا القدر من الخاصة عن جنبتي الحضيض ح ك المجموع د لو نصف سدسه د ونزيد على
اختلاف الشمس يبلغ ا لو وكان مسير العرض الوسط للشهر ل م فيكون سيره الاقل له د حصته من عرض
القمر ح ك وكان عرض حدي الكسوف اذا كان في اقرب القرب ا و فضل مسير العرض الاول عليه ا ك
فاذن يجب ان يكون القمر عديم الاختلاف في احدى الاجتماعين في الاختلاف اكثر من هذا القدر في الاخر او ذا
اختلافين الى جهة واحدة يزيد فضل احدهما على الاخر على هذا القدر او الى جهتين يزيد مجموعهما على هذا القدر
حتى يكون عود الكسوف ممكنا لكن ليس من الارض موضع يزيد اختلاف عرض القمر المعدل باختلاف
الشمس فيه على جزو واحد ولو كان القمر في اقرب قربه فاذن عود الكسوف بان لا يكون للقمر اختلاف
في احدهما وبان يكون له فيهما اختلافان الى جهة واحدة غير ممكن اما بان يكون له اختلافان الى جهتين
يزيد مجموعهما على هذا القدر فقد يمكن لا في موضع واحد ولا في موضعين شماليين او جنوبيين
معا لكن في موضعين مختلفي الجهة من الارض وهو ان يكون للموضع الشمالي اختلاف جنوبي و
للجنوبي اختلاف شمالي يزيد مجموعهما على ا ك وذلك لان اختلاف العرض المعدل باختلاف الشمس
قد يجوز ان يقع في كل واحد من المواضع الشمالية والجنوبية من له دقيقة الى جزو واحد واما في
جهة واحدة من الارض فغير ممكن لان اختلاف العرض في خط الاستوا لا يجاوز له دقيقة وفي ساير المواضع
الى نهايتي الشمال والجنوب لا يجاوز جزوا واحدا وكلما انتقص مجموع الاختلافين بحسب تقارب موضعين
يكونان في احدى الجهتين ازداد امتناع العود هـ **و في صنعة الجداول** وضعنا لمعرفة
كسوفات النيرين ومقادير اظلامهما وازمانها من بعد مقوم القمر عن العقدة في اوساط الاجتماعات
المرئية والاستقبالات الحقيقية اربعة جداول لكل واحد منهما اثنين احدهما الابعد بعد القمر والاخر
لاقرب قربه وجعلنا تفاضل الاظلام عن جزو من اثني عشر من القطر اعني اصبعا واحدا ولما كان قطر
القمر في البعد الابعد وقطر الشمس متساويين وكانت المماسة عند كون العرض المرئي بقدر نصف
القطرين وهو لا م والبعد المرئي من العقدة و ا قسمنا اول جدولي الشمس في الطول بحسبه
وعشرين سطرا وفي العرض باربعة صفوف ووضعنا في الصف الاول اعداد البعد المرئي من فد ا
متزايدة الى صو ا بنصف جزو وفي الصف الثاني بازائها من دعو ا متناقصة الى رسد ا
بذلك القدر وهو حصة الاصبع الواحد ووضعنا في الصف الثالث الاصابع المظلمة في نصف

العرض بقدر نقطة القمر وربعه فيكون فضل اب على اد بذلك وفضل اد عليه بربع قطره والحساب

لبعدي القمر هكذا

	فقدر اب	ودقيقة من ثواني الثوالث	ومقدار اد	ومربعه من الثوالث
اما في البعد الابعد	لد نو كد	٣١٨٠	٤ [illegible]	٦٢٨ [illegible]
واما في البعد الاقرب	ا د لو	٤٠٤٤	٤ [illegible]	٧٩٩ [illegible]

ومقدار اه	ومربعه من الثواني والثوالث	ويبقى مربعه نواني وثوالث	فقدر ده	ويبقى مربع ده من الثواني والثوالث	فقدره	ويبقى ح
[illegible]	٦٦٢ [illegible]	٣٩٨٢	٤ ٤ [illegible]	١٣٣	٤ ٤ [illegible]	[illegible]
[illegible]	٣٧٧	٣٦٦٧	١ ٤ [illegible]	١٢٤	٤ [illegible]	[illegible]

وقد اثبتنا قدري ده في الصف الرابع والخامس من جدول القمر باز احسنه عشر اصبعا

على الترتيب ثم وضعنا جدولا للمعرفة حصص ساير ابعاد القمر فيما بين الذروه الى الحضيض

من التدوير ورتبنا اجزاء التدوير في صفين متراكبين وتناقصت بستة ستة ودقايق

الحصص في صف ثالث وهذه الدقايق هي التي في صف ثا اختلاف المنظر ورتبنا ها

في الصف السابع من جدوله على ان التدوير في اوج الخارج ولما كان اعتبار الكسوفات

عند اكثر المتاملين للمقادير المنكسفه من سطح دايرة النير المرئي اعني التكسير دون القطر

وضعنا جدولا اخر معنونا باثني عشر سطرا وثلثة صفوف ورتبنا الاصابع المنكسفه

من القطر في اولها والاصابع المنكسفه من التكسير بحسبها للشمس في ثا وللقمر في ثالثها

واكتفينا باستخراج ذلك على ان القمر في بعده الاوسط اذ الزيادات والنقصانات في جميع

الابعاد تكون في القطر والتكسير على نسبة واحدة وبنينا على ان نسبة القطر المحيط الى القطر

الى ٤ فان هذه النسبه بين نسبة الثلثة الامثال والسبع وبين نسبة الثلثة الامثال

والعشرة الاجزاء من واحد وسبعين جزءا هي المثل بقربها وهي التي ايا ها استعمل ارشميدس

للتسهيل فليكن لبيان ذلك ده حول مركز دايرة النير المنكسف واحده حول طه دايرة

الكاسف في البعد الاوسط اعني القمر في شكل الكسوف والظل في شكل الخسوف وليتقاطعا

على ح ونصل ح ه ط ح وليكن قدر المنكسف من القطر وهو ر ى ثلثه اصابع على ان ب ى

اثنا عشر اصبعا ويكون دح بتلك الاجزاء

للكسوف ... | ح | ويكون جميع ه ط | ط ب | ومحيط المنكسف منها [illegible]

وللخسوف ... | ٧ | | ٤ لو |

ومحيط الكاسف | ٤ ٤ ١ | وتكسير المنكسف اعني الحاصل من ضرب نصف قطره في

نصف محيطه [illegible] | وتكسير الكاسف | [illegible] | والمطلوب تكسير قطعة

اب ح ه فنصل اه اط ح ه ح ط وعمود اح ه فكل واحد من اه ح ه | و ٤

وكل واحد من ط ه ط ح | [illegible] | واذا قسمنا الفضل بين مربعي ط ه ا ه

وهو | ... | على خط ه ط خرج الفضل بين ط ح ه ه | [illegible] | فيكون ه ح | [illegible]

استخراجها في باب

نهاية

ه و

كان هذا في الاصل ... وما اثبت ... [illegible]

و ح ط | ... | وكل واحد ا ح ح | [illegible] | وتكسير مثلث اه د | [illegible]

وتكسير مثلث اط د | [illegible] | ولما كان ا ب على ان ب ... ود ح ...

هو ح فهو على ان ب ... د ح ... يكون | [illegible] | وعلى ان دح ... يكون

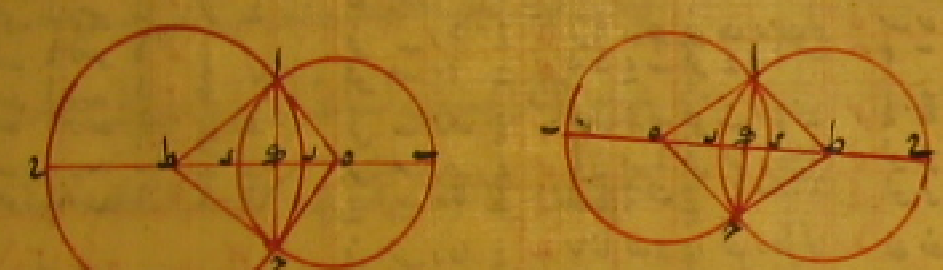
وقوس ا د | [illegible] | ويكون قوس ابه | [illegible] | ولما كانت نسبة

تكسير الداير الى تكسير قطاعتها كنسبة محيطها الى قسي القطاعات كان تكسير قطاع اه د ب | [illegible]

وتكسير قطاع اط د ب | [illegible] | فيبقى تكسير قطعة ا ب د ح | [illegible] | وتكسير قطعة ا د ح

فيكون تكسير جميع قطعة اب د ح | [illegible] | وكان تكسير دايرة ا د ب بهذه الاجزاء

فاذا جعلنا تكسير الداير اثني عشر اصبعا صار تكسير قطعة اب د ب | [illegible]



فوضعنا هما في الجدولين ولا بازاء ثلث اصابع وكذلك في الباقي وذلك ما اردناه و

الجداول هذه

د فى تقويم الخسوفات نحصل خاصة القمر المعدله و

حاصل عرضه المقوم لوقت الاستقبال الحقيقى باسكندريه

وناخذ بحاصل العرض من جدول الخسوفات اصابع الخسوف

ودقائق الوقوع ودقائق المكث ان كان وبالخاصه دقائق الحصص

من جدولها ونضربها فى التفاوت بين الجدولين فنزيد

الحاصل على ما اخذناه من الجدول الاول وان اتفق ان يقع

حاصل العرض فى الجدول الثانى وحده اخذنا ما بازائه

منه وحده فانه لا يحتاج الى تعديل فما حصل بالجمله

من الاصابع فهو قدر الانخساف من القطر و ناخذ بر

قدره من الكسيبى من جدوله وما حصل من دقائق الوقوع

والمكث نزيد عليها نصف سدس سهما لحركة الشمس ونقسمها

على حركة القمر الحقيقيه لساعه فما خرج فهو الساعات

لكل واحد من الازمان فنعرف الازمنه الاربعه منها و

من ساعات الاستقبال ونقول اقدار ازمنة الوقوع و

التراجع فى الانخساف والمكث لا يجب ان يكونا متساويين و

ان كل واحد من الشيئين يختلف السير فى الازمنه المختلفه

الا ان ذلك التفاوت لا يكون محسوسا ومما يوكد ذلك انا لو

وضعنا سيرها السير الاوسط والكسوف كسوفا تاما

عظيم الازمنه حتى يكون التفاوت بالقياس اليه اعظم

ما يكون لما وقع ايضا تفاوت محسوس بسببه فضلا

عن غيره قال وقد وقفنا هاهنا على وجه الخلل فى

حساب حركة العرض لابرخس اذ كان الفضل بين خسوفين

يحسبانه اقل ويحسبانا اكثر وذلك انه اخذ خسوفين

بينهما من الشهور ٦٥ ١ ٧ والمنخسف فيهما ربع القطر

والبعد عن عقدة الراس بعينها واولهما هو الواقع فى

ثانية سنى مردقباد من الثلثه البابليه المذكوره فى الفصل

السادس من المقاله الرابعه وثانيهما هو الواقع فى سنة ل

جدول دقائق الحصص			
الاعداد صفا		دقائق الحصص	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

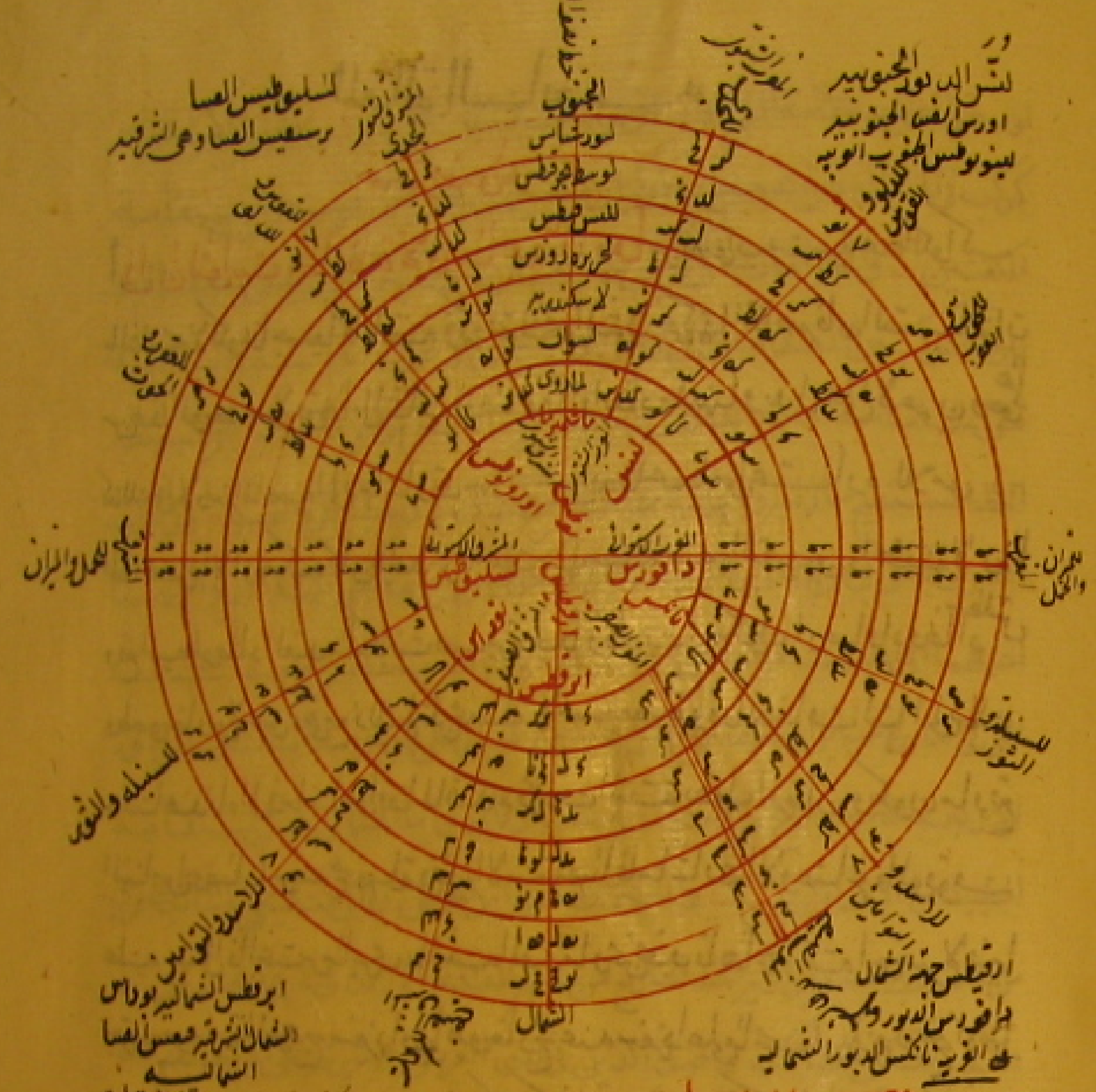
جدول اصابع الكسيبى				
	ا	ب	ج	
اصابع القطر				
ا	ع	مه	ع	ل
ب	ا	ع	ا	ب
ج	ا	مه	ـ	ى
د	ـ	م	مه	ه
ه	ج	م	ى	مه
و	ى	م	ه	ل
ز	ه	ك	و	مه
ح	ب	ع	ع	ع
ط	ح	مه	ط	ب
ى	ط	م	ب	مه
يا	ب	ك	ا	مه
يب	س	ع	س	ع

جدول الكسوفات				
لاكثر البعد				
صفا الاعداد		اصابع	دقائق الوقوع	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لاقل البعد				
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

جدول الخسوفات									
لاكثر البعد					لاقل البعد				
ا	ب	ج	د	ه	ا	ب	ج	د	ه
صفا الاعداد		اصابع	دقائق الوقوع	دقائق المكث	صفا الاعداد		اصابع	دقائق الوقوع	دقائق المكث
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

وضع منه فى الجداول كانت الازمنة القريبه من نصف النهار اطول من البعيده ووجب
من ذلك ان لا يكون زمان الوقوع والتراجع متساويين الا عند كون التوسط على نصف
النهار وذلك لان ربما يحدث بسبب الاختلاف عن الجنبتين يكون هناك قريبا من التساوى
فقط اما اذا تقدم التوسط على نصف النهار كان زمان الوقوع اقصر من زمان التراجع
واذا تاخر عنه كان بالعكس ولتصحيح الزمانين يستخرج فى كل واحد من وقتى البدو و
الانجلا المعلومين بالحساب لمتقدم تمام ارتفاع القمر ثم اختلاف منظره الكلى ثم القوس
على ما مر وليكن مثلا كل واحد من الزمانين ساعة وتمام الارتفاع عند التوسط عه
فنجد اختلافه الكلى فى البعد الابعد ٤ ن وليكن تمام الارتفاع فى احد الطرفين سه
فنجد اختلافه ٤ س ويكون الحركة الراير فى هذه المدة التى هى اقرب من نصف النهار
الى خلاف التوالى ٥ ه ولكن تمام الارتفاع فى الطرف الاخر صه فنجد اختلافه ٤ ٤ ل
ويكون الحركة المرئيه فى هذه المدة التى هى اقرب من الافق الى خلاف التوالى ١٤ ل فاذا
حولنا هذين القدارين الى الساعات وزدناها على زمانى الوقوع والتراجع صارا
معدلين وكان الذى يلى نصف النهار منهما اعظم من صاحبه بثلث دقايق
ونصف من المسافر وتسع ساعة تقريبا من الزمان ثم ان اردنا رددنا الساعات
المستويه لكل وقت الى الزمانية اقول وهذا المثال هو يقرب من مطابقة الوجود اذا
كان القمر فى احد الاعتدالين حيث الكرة منتصبة وانما اختاره بطلميوس لاشتماله
على غاية فضل احد الزمانين على الاخر وذلك لتساوى اجزاء دايرة الارتفاع وازمان
معدل النهار واتحاد الاختلاف الكلى والطولى فيه واعلم ان عرض القمر الحقيقى والمرئى
يختلفان فى البدو والانجلا وفى طرفى المكث ويختلف الازمنة بحسبه ايضا
وقد ذكر طائفة من المتاخرين كيفية تعديل ازمنة الخسوفات والكسوفات
بذلك الاعتبار وذلك سهل بعد تقرر هذه الاصول هـ ط فى محاذات الكسوفات
القطعة المنكسفة من النيرين ان لم يكن على نفس دايرة البروج فهى انما تحاذى الجزء
من دايرة البروج الذى عليه يتقاطع هو والدايرة العظيمة المارة بمركزى الكاسف
والمنكسف ودايرة البروج تحاذى الجزء من الافق الذى عليه يتقاطع دايرتا
البروج والافق اعنى موضع الطالع والغارب ولا شك ان موضع المحاذات
الاولى من الافق ينتقل دايما باتصال على دايرة البروج الى التوالى والى خلافه بحركة
الكاسف والمنكسف ويتزايد ويتناقص زوايا التقاطع عنه بحسب انتقال مرور موضع المحاذات

الثانيه ينتقل ايضا دايما باتصال من الافق الى الشمال والجنوب بحركة معدل النهار و
بسببه يتزايد ويتناقص سعة المشارق والمغارب والزوايا الحادثة عند هاو
المطلوب هاهنا معرفة الجزء من الافق الذى يحاذيه القطعة المنكسفة اعنى الذى عليه
تتقاطع هى والدايرة العظيمة المارة بالكاسف والمنكسف وانما يعرف موضع هذه المحاذات
من معرفة موضعى المحاذاتين الاوليين معا ومعرفته لجميع ازمان الكسوف متعذرة
فان مواضع المحاذاة غير متناهية للانتقالين الدايمين على الاتصال ولا هى مما اليه
حاجة او به فضل انتفاع فلنقتصر على الامر الجليل فى هذا الباب الذى يمكن ان يدركه
متوهم هذه الدوايرة بالتامل فى اوضاعها لوقت يريده ونحن نورد من ذلك
ما يصلح للتعيين ويوقف عليه بسهولة فنقول اولا احق الاوضاع بالتعيين هى
التى يكون فى الاوقات الخمسة للخسوفات ذوات المكث او فى الاوقات الثلثة لغيرها
واحق مواضع المحاذاة من الجهات بالاستيناس هى النقط الاربع التى هى اطراف الفصلين
المشتركين بين الافق وكل واحد من نصف النهار ومعدل النهار اعنى الشمال والجنوب
ومشرق الاستواء ومغربه ثم النقط الاربع التى هى اطراف الفصلين المشتركين بين الافق وكل واحد
من مدارى الانقلابين اعنى مشرقى الصيف والشتاء ومغربيهما وهى وان كانت
مختلفة الابعاد عن النقط الاربع الاول فى الاقاليم الا ان الاشاره اليها او الى
ما بينها وبين الاربع الاول كافية فيما نقصده واما نحن فقد جعلنا المعرفة
اوضاع ذلك البروج عند الافق بالوجه المذكور فى المقالة الثانية سعة مطالع
اوايل البروج لكل واحد من اوساط الاقاليم السبعة التى اولها اقليم مارو و
اخرها اقليم بورسثانس ورسمنا ثمان دواير لها حول مركز واحد واقمنا فيها
قطرين متقاطعين على قوايم مقام الفصلين المشتركين المحددين بالنقط الاربع
الاول واثبتنا على اطرافها الشمال والجنوب ومشرق الاستواء ومغربه كما
يجب واثبتنا على قطر نصف النهار من لدن الدواير اسماء الاقاليم ومقادير ساعتها
وعروضها وجعلنا الدايرة العظمى لاكثرها عرضا واخرجنا قطرين اخرين على
بعدين متساويين عن جنبتى قطر الاستواء واثبتنا على اطرافها مشرقى الصيف و
الشتاء ومغربيهما وفيما بين لدن الدواير اجزاء سعة المشارق والمغارب للاقاليم
واخرجنا بين كل قطر من هذين وقطر الاستواء قطرين اخرين لسائر البروج
واثبتنا اسماء البروج على اطرافها على ما يجب وسعة مشارقها ومغاربها بين

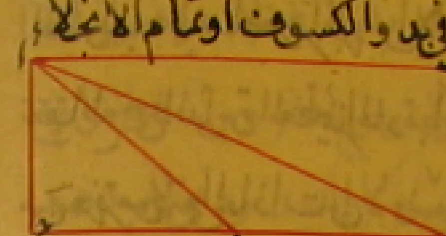


في تقويم المحاذيات

نحصل الطالع والغارب لكل واحدة من الاوقات الخمسة او الثلثة فان كان مركز القمر للكسوف بالرويتر وللخسوف بالحقيقة على منطقة البروج كانت محاذاة اول الكسوف والمكث واخر الخسوف نحو الغارب ومحاذاة اخر الكسوف والمكث واول الخسوف نحو الطالع وان لم يكن على المنطقة اخذنا مقادير الزوايا من الجدول والقينا ها من تقاطعي البروج والافق اعني الطالع والغارب ان كان القمر شماليا لها البدو والكسوف والمكث نحو الغارب ولاخر الكسوف وبدو الانجلاء عن الطالع كليهما الى الشمال واما بدو الخسوف نحو الطالع ولاخره عن الغارب كليهما الى الجنوب وان كان القمر جنوبيا اما البدو والكسوف والمكث نحو الغارب ولاخر الكسوف وبدو الانجلاء عن الطالع كليهما الى الجنوب واما البدو والخسوف نحو الطالع و اخره عن الغارب كليهما الى الشمال فما انتهى اليه من الافق وهو الموضع الذي يحاذيه الخسوف اقول لا نقوم العشي من الافق مقام هذه الزوايا الا عند كون القمر على سمت الراس وانما اقمناها مقامها في ساير الاوضاع تساهلا واقتصارا على الامر الجليل او ليعتبر في دايرة جرم القمر موضع المحاذات بحسبها من الافق ثم تمت المقالة

السادسة

والدواير واما المعرفة اوضاع الكسوفات بالقياس الى ذلك البروج فليكن اب من دايرة البروج وآ منه مركز الشمس او الظل وجه من المايل موازيا له في الحس وجه مركز القمر في وسط الكسوف وب مركزه في بدو المكث او الانجلاء وه مركزه في بدو الكسوف او تمام الانجلاء



ونضع لهذه المعاني في بعده الاوسط فانا كان هاهنا ونصل آد آب آه فظاهر ان زاويتي ا د القايمة لوسط الكسوف وان زاويتي آه ب آب للاحوال الاربع الباقية وان زاويتي آ د ه ايضا قايمة عند الحس وان د العرض المرئي والحقيقي عند التوسط وان آه بقدر مجموع نصفي قطري الكاسف والمنكسف وان اب بقدر فضل احدهما على الاخر واذا كان جميع ذلك معلوما كانت زاويتا اه د آ ه د اعني زاويتي اب آ ه معلومتين فلنضع آ الشمس والمنكسف منه نصف قطره فيكون اه لد لد وا فضله على نصف قطر الشمس لو م فاذا جعلنا اه ستين صار اد لد لد وهو جيب زاويته ا د قوسه ١٧ وهي زاوية ب اه وايضا لنضع آ للظل والمنخسف من القمر ٤ اصبعا فيكون اه سر دقيقة وآب لو م وآب فضله على نصف القطر للقمر لم فاذا جعلنا اه ستين جزءا صار آ د ل وهو جيب زاوية اه فوسه ط لو وهي زاوية ب اه واذا جعلنا اب ستين صار آ د لد لد وهو جيب زاوية اب د قوسه لد ا وهي زاوية ب اب فبهذا الوجه استخرجنا ساير الاصابع ورتبنا جدولا ذا اثنين وعشرين سطرا واربعة صفوف ووضعنا في الصف الاول الاصابع المنخسفة عند التوسط من القطر وفي الثاني زوايا بدو الكسوف وتمام الانجلاء وفي الثالث مثلها للخسوف وفي الرابع زوايا بدو المكث والانجلاء للخسوف

وهذا هو وتلوه دايرة الاقاليم

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الشماليان من المثلثة التى فى راس الحمل ومضئ الركبة الجنوبية لحامل راس الغول
والعيوق على خط مستقيم ا وبين الخط المار بالعيوق والدبران وبين كوكب الرجل المتقدم
لممسك العنان شئ يسير والعيوق والكوكب المشترك لرجل ممسك
العنان ولطرف قرن الثور والمنكب المتقدم للجبار على استقامة ب و
راس التوامين وفرد الشجاع على قريب من الاستقامة ج والمتقاربان اللذان
فى الرجل المتقدمة للدب وطرف الزبانية الشمالية للسرطان وشمالى
الحمارين على استقامة والحمار الجنوبى والشعرى الشامية والنير الذى بينهما المتقدم
لراس الشجاع على قريب من الاستقامة د وقلب الاسد يقع على مشرق الخط المار
بالمضئ الوسط من كواكب عنقه وبفرد الشجاع بشئ يسير ويقع المتقاربان اللذان فى
القدم الثالثة للدب على مغرب الخط المار بالمضئ الذى فى متن الاسد والمضئ الذى
فى الفخذ التالية للدب يعنى الجنوبى من تالى ضلعى النعش بشئ يسير ه و
الاعزل يقع على مغرب الخط المار بكوكب الفخذ التالية للعذراء وبتالى طرف ذنب
الشجاع بشئ يسير والرامح يقع على مشرق الخط المار بالاعزل وبراس الغول
والاعزل وجناحا الغراب على استقامة والاعزل وكوكب الفخذ التالية
للعذراء والشمالى المضئ من المثلثة التى فى مقدم ساق العواء على استقامة و و
كفتا الميزان وطرف ذنب الشجاع قريب من الاستقامة والكفة الجنوبية والرامح و
وسط ذنب الدب الاكبر على استقامة وكذلك الكفة الشمالية والرامح والفخذ التالية
للدب ز وكذلك الذى على مستحد الساق التالية للحوا والذى فى الخرزة الخامسة للعقرب
والمتقدم من المتقاربين اللذين فى جبهتها ومتقدم المثلثة التى فى صدر العقرب راس مثلث
متساوى الساقين قاعدته اللذان فى ركبتى الحوا ح والذى على كعب المتقدم الجنوبى
للرامى وهو فى العظم الثانى والذى فى نصل السهم والذى فى الركبة التالية للحوا
على استقامة وكذلك الذى فى ركبة هذه الرجل للرامى وهو بالقرب من العكوة
والذى على نصل السهم والذى فى الركبة المتقدمة للحوا ط ويقع الطاير على شمال
الخط المار بالواقع وبقرنى الجدى بشئ يسير والمار بالطاير وبفم الحوت الجنوبى بنصف
البعد بين المضيئين اللذين على ذنب الجدى تقريبا ى والمضئ الذى فى تالى منكبى
الساكب يقع على الخط الواصل بين فم الحوت الجنوبى وجحفلة الفرس يا وكوكبا
فمى الحوتين الجنوبيين وكوكبا الفرغ المقدم على استقامة يب فان قاس احد هذه

الاوضاع بما وجدت على الكرة اذا رسمت كواكبها على ما خرج من ارصاد ابرخس علم
ايضا انها كانت حينئذ هكذا يه ب فى ان كرة الثوابت تتحرك
الى التوالى يدل على ذلك انها ليست حافظة لابعادها فى نقط الفصول كالاربع
لا فيما تقدم ولا فيما زماننا بل انما تزيد ابعادها منها دائما على توالى البروج
وقد تحقق لابرخس من ارصاده المستقصاة وارصاد طيموخارس ان الاعزل
كان متقدما للنقطة الخريفية فى عهده بست اجزاء وفى عهد طيموخارس
بثمانية اجزاء ويلزم منه زوال الكل لهذا القدر ونحن ايضا رصدناها كثيرا بالات
الحلق وحققنا مواضعها من موضع القمر المرئى وقسناها بارصاد ابرخس فوجدناها
كذلك ونذكر منها الا واحدا وهو انا فى وقت مغيب الشمس باسكندرية بعد انتصاف
نهار التاسع من شهر فرموتى من سنة الثانية لانطونينس بخمس ساعات ونصف مستوية
والشمس فى ثلثة اجزاء من الحوت وجدنا بعد القمر الرصدى منها ب جزوا وثمن جزو ثم بعد نصف
ساعة رصدنا قلب الاسد وقد توسط السما الجزو الرابع من التوامين على ان القمر بقيا
فى موضعه المرئى فوجدنا بعده من القمر نز ب وقد وجب بحسب اصولنا
ان تكون موضع الشمس ولا سا ح حتى يكون موضع القمر المرئى ب ه ا
ثم فى نصف ساعة يتحرك القمر قريبا من ربع جزو ويزول عن موضعه لاختلاف المنظر
الى خلاف التوالى خمس دقايق فيصير موضعه ب ه م ويكون موضع قلب الاسد ى ل
وقد ذكر ابرخس انه رصده فى سنة خمسين من الدور الثالث لقليبس فوجد
بعده من الانقلاب الصيفى كط ن فاذن قد تحرك فى ٢٦٥ سنة ب م
وحصل منه ان التحرك فى كل مائة سنة بالتقريب يكون جزوا على ما توهمه ابرخس
فى كتابه فى مقدار السنة اذ ذكر ان النقط الاربع لو كانت تنتقل الى خلاف التوالى فى
السنة ليس باقل من ثلثة اجزاء وكذلك لما قسمنا الاعزل واضوا كواكب البروج
من القمر وقسنا ساير الكواكب بها وجدنا الكل قد زال عما
اثبته ابرخس بهذا القدر يه ج فى ان حركة الثوابت على قطبى
البروج البحث عن هذه الحركة اهى على قطبى معدل النهار ام على قطبى
البروج قد كان مما يتضح من نفس التباعد فى الطول اذ كانت الدواير العظام
المارة بقطبى احديها تفصل من الاخرى قسيا غير متساوية لولا قلة التباعد
فى الزمان المذكور فان الاحساس لا يقع بالتفاوت الذى يقتضيه ذلك القدر

من جزو من مائة كان فى الثلثمائة السنة ليس باقل من

اما باعتبار المسير العرضي في الزمان الماضي والحاضر فقد يتضح ذلك لان الحركة انما يكون
على قطبي دايرة يحفظ الكواكب ابعادها منها وقد اعترف ابرخس بانها على قطبي البروج وبما
اذ حصل له بعد الاعزل في زماني الرصدين المذكورين من دايرة البروج الى
الجنوب جزوين ولذلك اثبت في مقدار السنة الحركة على قطبي البروج وحدها الا
انه كان بعد في شك لعدم الثقة بارصاد طيموخارس الماخوذة على جليل النظر و
ظاهر القريبة الزمان منه واما نحن فلو وقوع الرصد بعد زمان اطول وفي كواكب
اكثر حكمنا بذلك على ثقة وذلك لانا وجدنا العروض عن دايرة البروج يكاد تتوافق
وجده ابرخس لابما يشذ مما لا ينضبط في الرصد والابعاد عن معدل النهار تغيرت
لما وجده ولا ذلك لما وجد طيموخارس ويؤكد ذلك ان الكواكب المتحركة فيما بين النقطة
الشتوية الى الصيفية توجد اميل الى الشمال مما كان فيما تقدم والمتحركة في النصف الآخر
الى الجنوب ويشتد الميول بحسب القرب من الاستوائيين ويضعف بحسب القرب من
الانقلابين ويكاد ان يكون التفاوت بحسب مقادير تفاوت ميول الاجزاء و
لبيان ذلك نورد الابعاد من معدل النهار لكواكب معدودة من كل واحد من النصفين
على ما اثبته طيموخارس واصحابه وبعدهم ابرخس وعلى ما وجدناه وهي هذه

من النصف المنحدر الى الجنوب				من الصاعد النصف الى الشمال			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قلب الاسد	ك م	جه	ط ك	الثريا	ك ه	ك ه	ك ه
الاعزل	ا ك	ك لو	ك ل	وسط الثريا	لد	ه ل	يو ه
القلب	ما ل	كه	ط م	الدبران	ه ه	ط ه	يا
الغافر	سه	سو ل	ك ه	العيوق	م ك	م ل	ك ك
[illegible]	ك ل	س ح	سو ه	[illegible]	ا ه	ك ا	ك ل
[illegible]	٧ ل	ك ٧	ط ل	[illegible]	و ك	ه ط	ه ه
[illegible]	ك ه	ه لو	د ل	الشعرى الشامية	يو ه	بو ك	ه ه
الشمالي	ا د	ك ك	ك ا	راس التوأم المقدم	ك ك	ل ك	ل ل
[illegible]	ك جه	ط ك	جه ه	راس التوأم المؤخر	ك ك	ك ل	ل

ويحصل من هذه ايضا ان كرة الثوابت قد تحركت من زمان ابرخس الى زماننا
ب م وذلك باعتبار تفاوت ابعاد ما يقرب من الاستوائيين اظهر بيانه

مقاديره

الى جنس وجد البعد	الكواكب							
	الثريا	من الفلك الاول	يه	نو ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	والعيوق		م لد	ما د				
	والنسر المقدم		ا ع	ـ ل				
	والاعزل	من الفلك الثاني	ك لو	ك ل				
	والنقابه		سه ه	ط م				
	والسماك		ك ٧	ط م				

ويزيده وضوحا ان طيموخارس كتب انه رصد باسكندرية في سنة سبع واربعين
من الدور الاول لفيلبس فوجد القمر قد غطى الثلث او النصف التالي من الثريا بعد
انقضاء ربع من ليلة يتلوها تاسع شهر انتسطيريون والشمس في سبعة من الدلو
وكتب اغريبس انه رصد بمدينة بيثونيا في السنة الثانية عشر من سني دوميطيانوس فوجد
قد ستر القمر الجنوبية سائر الطرف التالي الجنوبي من الثريا قبل انتصاف ليلة يتلوها
ثامن شهر مطرودس بارب ساعات زمانية هي خمس ساعات مستوية اذ الشمس
كانت في سته من الحمل

فالاول والثاني	كان باسكندرية قبل نصف النهار	ك / ه	[illegible]	الوقت طويل	سنة	٥ ٤ ٥ / ٥ ٤ ٥
لتخصص هذا القمر	ه ه / جه ٥	ويجب تساوي الايام بلياليها هذا الوقت			جه ه / ه ه ٥	تقويم
القمر	ا ا جه / ا ب ب	عرضه الشمالي	ه ه / ك ب	والجزء المتوسط للسماء	— / —	من الحوت / من الحوت
فطول القمر المرئي بموضع الرصد		١ ط جه / ه ه	وعرضه المرئي		ك / ٤	لو / ٤

فلكون مركز القمر متقدما على الجزء التالي من الثريا في الرصد الاول وهو اميل قليلا
الى الشمال عن مركزه يكون موضع الجزء التالي حينئذ ا ط ل عرضه الشمالي د م
ويكون موضعه في الرصد الثاني ا د ه عرضه د م فاذن العرض لم يختلف و
قد زاد في الطول في ٣٧٥ سنة د ه وكتب طيموخارس ايضا انه رصد
باسكندرية في سنة ست وثلثين من الدور المذكور فوجد القمر قد غطى
في وسطه بما يستقبل مشرق الاستواء السماك الاعزل وقد فرض السماك من قطر
من قطر القمر ثلثة مما يلي الشمال قبل انتصاف ليلة يتلوها السادس عشر من الشهر المسمى
فيلوسس بارب ساعات زمانية ومستوية محققة ومطلقة اذ الشمس كانت في منتصف
الحوت ورصد ايضا هناك في سنة ثماني واربعين منه فوجد القمر قد طلع والاعزل مما
للجانب الشمالي منه بعد انتصاف ليلة يتلوها الخامس والعشرون من شهر فوابيسون

الصور الشماليه				
الصور والكواكب	الطول	العرض	الجانب	القدر
الذي على طرف الذنب	ـ ط ب	سو ط		ج
الذي بعده على الذنب	ـ ـ ل	ط ع		د
الذي بعده على مغرز الذنب	ـ نو ط	عد ط		د
الجنوبي من الضلع المقدم من اضلاع المبلش	ـ لط م	عه م		د
الشمالي من هذا الضلع	ج ح م	عز م		د
الجنوبي من اللذين في الضلع التالي	ج ز ب	عـ ك		ـ
الشمالي منهما	ج كو ب	عد ك	ش	ـ
فذلك ٧ كواكب من العظم الثاني ٢ ومن الثالث ١ ومن الرابع ٤				
الخارجة عنها				
الجنوبي الذي على استقامة اللذين في الضلع التالي	ج ى ط	عا ب	ش	د
كوكب الدب الاكبر				
الذي على طرف الخطم	ـ كه ج	لط ك		د
مقدم اللذين في العينين	ـ كه ك	لو ط		ه
تاليهما	ـ كو ج	لو ط		ه
مقدم اللذين في الجبهه	ـ كو ب	مى ب		ه
تاليهما	ـ كو م	مى ط		ه
طرف الاذن المقدمه	ج ل ب	ك ل		ه
مقدم اللذين في العنق	ج ط ل	ى ك		د
تاليهما	ج ـ ل	مد ج		د
اشمل اللذين له في الصدر	ج ط ط	مب ط		د
اجنبهما	ج ا ط	مه ط		د
الذي على الركبة اليسرى	ج ب م	له ط		ج
اشمل اللذين في القدم اليسرى من المقدم	ج ه ل	لط ج		ج
اجنبهما	ج و ج	كط ج		ج
الذي فوق الركبة اليمنى	ج ه م	لو ط		د
الذي تحتها	ج ه ك	كا ج		د
الذي على الظهر من ذي الاربعة الاضلاع	ج ب م	مط ط		ـ
الذي على المراق منها	ج كـ ب	مد ل		ـ
الذي على مغرز الذنب منها	د ح ب	نا ط		ج
التالي منها وهو على الفخذ اليسرى المؤخره	د ح ط	سو ل		ـ
المقدم من التي في القدم اليسرى المؤخره	ج كد م	لط ج	ش	ج

تكون من قدر الكاف بالتقريب الملبس

الصور والكواكب	الطول	العرض	الجانب	القدر
التالي له	ج كد ب	مى ط		ج
الذي على المانض الايسر	د ا م	ل ل		د ج
اشمل الذين في القدم اليسرى المؤخره	د ط ك	كه ك		ج
اجنبهما	د ب ج	له ط		ج
الذي على مغرز الذنب	د ب ب	ى ل		ـ
الذي على وسط الذنب	د ط ط	نى م		ـ
الذي على طرف الذنب	كط ك	ند ط	ش	ـ
فذلك ٢٧ من الثاني ٣ ومن الثالث ٧ ومن الرابع ٧ ومن الخامس ٥				
الخارجة عنها				
الذي تحت الذنب بالبعد منه نحو الجنوب	د ك ك	لط ه		ج
المتقدم له وهو اخفى منه	د ج ب	ما ج		ه
اجنب الذين بين الرجلين المتقدمين وبين الراس	ج ط ه	ك ه		د
اشملهما	ج ى ج	لط ب		د
تالي الثلثة الباقية الخفيه	ج يو ب	كج ط		خفي
الذي يتقدمه	ج ب ب	ل ه		خفي
الذي هو اشد تقدما لهذا	ج با ب	ط ط		خفي
الذي بين الرجلين المقدمين وبين التوامين	ط ط	ل ه	ش	خفي
فذلك ٨ من الثالث ١ ومن الرابع ٢ ومن الخامس ١ والخفية ٤				
كوكب التنين				
الذي على اللسان	ى كو م	عو ل		د
الذي في الفم	ر با ك	عى ل		د ج
الذي فوق العين	ر ى ب	عه م		ج
الذي على الذقن	ر ج ك	ف ج		د
الذي فوق الراس	ر لط م	عه ل		ج
اشمل الثلثة التي على خط مستقيم من الرقبة في القطعة الاولى	ى لد م	ف ج		د
اجنب الثلثة	ط ـ ج	ى ه		د
اوسط الثلثة	ى ل ك	ف ج		د
التالي لهذا من الجهة الشرقية من ذي الاربعة الاضلاع في القطعة الثانية	ط ط ل	فا ب		د
اجنب الضلع المقدم	ا ح ط	فا م		د
اشمله	ا ج ل	في ط		د
اشمل الضلع التالي	ط ب م	ى ك		د
اجنبه	ا ل ك	عز ك		د
الجنوبي من المثلث الذي في القطعة التي تتبع هذه	ط ب م	ف ل		ه
مقدم الباقيين من المثلث	ط لا م	فا م		ه
تاليهما	ط كو ب	ف ن		ه
التالي من الثلثة التي في المثلث التابع وهو المثلث المتقدم	ـ ى ج	فه ل		د
اجنب الباقيين من المثلث	ا ج ج	في ل	ش	د

اشملهما	ا ا ك	ند ك		د	
تالى الصغيرين الغربيين من المثلث	٦ ك م	فر ل		و	
مقدمهما	٦ كا م	نو ك		و	
اجنب الثلثة التى على خط مستقيم بعد هذه	ه ط ى	فا ه		ه	
اوسطها	ه ط ح	ع ى		ه	
اشملها	ه ر ح	لد ك		ج	
الاشمال الذين على هذه مما يلى المغرب	ه ب ى	ع ى		ج	
اجنبهما	ه ى ى	عد م		د	ح
الذى يلى المغرب من هذه فى العطفة القريبة من الذنب	ه ب م	ع ى		ج	
مقدم البعيدين عن هذا بعدا صالحا	ر ح	سد م		ج	
تاليهما	ر ا ب	سه ل		ج	
التابع لهما بقرب الذنب	٦ ط ب	سا ه		ج	
طرف الذنب	٦ ى ب	نو ه	ش	ج	

فذلك ٣١ من الثالث ٨ ومن الرابع ١٦ ومن الخامس ٥ ومن السادس ٢

كوكبة الملتهب ويسمى قيقاوس

الذى على الرجل اليمنى	ا ه ى	عه م		د	
الذى على الرجل اليسرى	ا ج ى	سد ه		د	
الذى تحت المنطقة على الجنب الايمن	ى ر ح	عا ب		د	
الماس من فوق المنكب الايمن	ا و م	سط ى		ج	
الماس من فوق المرفق الايمن	ا ط ح	ع ى		د	
الماس من تحت هذا المرفق	ا ب ى	عد ى		د	
الذى فى الصدر	ا ط ل	سه ل		ه	
الذى على العضد الايسر	ى ر ل	سب ل		د	ح
جنوبى الثلثة التى على القلنسوة	ا و ح	سه ه		ه	
اوسطها	ا ى ح	سا ه		د	
شماليها	ا ط ى	سا ح	ش	ه	

فذلك ١١ من الثالث ١ ومن الرابع ٧ ومن الخامس ٣

الخارجة عنها

المقدم للقلنسوة	ا ى م	سد ى	ش	ه	
التالى للقلنسوة	ا كا ح	نط ل	ش	د	

فذلك ٢ من الرابع ١ ومن الخامس ١

كوكبة بواوطس وهو العوا والبقار

مقدم الثلثة فى اليد اليسرى	ه ـ ح	لح م		ه	
اوسطها وهو اجنبها	ه ك ب	لح ح		ه	
تاليها	ه ه م	مه ب		ه	
الذى على المرفق الايسر	ه ط م	ند م		ه	
الذى على المنكب الايسر	ه ط م	مط ى	ش	ج	
الذى على الراس	ه لو م	نح ك		د	ح
الذى على المنكب الايمن	و ه م	مى م		د	ح
اشمل هذه الثلثة وهو فى قلورويس (العصا ذات الكلاب)	و ه م	نح ه		د	
الاشمل من هذا وهو على طرف العصا	و ه ى	ن ل		د	
اشمل الذين تحت المنكب فى العصا	و ب م	مو ب		د	ح
اجنبهما	و ر ل	مه ل		ه	
الذى على طرف اليد اليمنى	و ر ل	ما ح		ه	
مقدم الذين فى المعصم	و د م	ما ا		ه	
تاليهما	و ب ى	مب ل		ه	
الذى على طرف مقبض العصا ذات الكلاب	و ب م	م ح		ه	
الذى على الفخذ اليمنى فى المئزر	و ى ى	مه		ج	
تالى الذين فى المنطقة	ه ك م	ما م		د	
مقدمهما	ه كا ى	مب ب		د	ح
الذى فى العقب الايمن	و ه ح	كط ى		ج	
اشمل الثلثة فى الساق اليسرى	ه كا ح	كط ى		ج	
اوسطهما	ه ح ل	كو ل		د	
اجنبهما	ه كا ح	كى ى	ش	د	

فذلك ٢٢ من الثالث ٤ ومن الرابع ٩ ومن الخامس ٩

الخارجة عنها

الذى بين فخذيه وهو السماك الرامح	ه ى ر	لا ل	ش	ا	

كوكبة الاكليل الشمالى وهو الفكة

النير من الاكليل	و يد م	ه ل		ب	ح
مقدم الجميع	و ا م	مو ب		د	ح
تاليه وهو اشمل	و ا ك	ى ى		ه	
التالى لهذا وهو اشمل	و ر م	ك ل		و	
تالى النير من جهة الجنوب	و ر ب	عد ه		د	
تاليه بالقرب منه	و ط ب	عد ه		د	
التالى لهذا	و كا ح	مو ب		د	
تالى الجميع	و لا م	ط ح	ش	د	

فذلك ٨ من الثانى ١ ومن الرابع ٥ ومن الخامس ١ ومن السادس ١

كوكبة الجاثى على ركبتيه

الذى على الراس	ر ك م	ر ل		ج	
الذى على المنكب الايمن بقرب الابط	ر ح م	ل ى		ج	
الذى على العضد الايمن	ر ا م	م ب		ج	
الذى على المرفق الايمن	و ط ى	ب ب		د	
الذى على المنكب الايسر	ر و م	ى ى		ج	
الذى على العضد الايسر	ر ب ى	ط ل	ش	د	ح

كوكبة برشاوس وهو حامل راس الغول

الاشتباك السحابي الذي على طرف اليد اليمنى	٤	لو	م	مه	ل		سحابي
الذي على المرفق الايمن	١	ا	ب	لى	ل		د
الذي على المنكب الايمن	١	ب	م	لى	ل		ج صو
الذي على المنكب الايسر	٤	ى	ل	ل	ح		د
الذي على الراس	١	٤	م	لد	ل		د
الذي على ما بين المنكبين	١	ا	ل	٧	ب		د
النير الذي في الجنب الايمن	١	ى	ك	ل	٤		ب
متقدم الثلثة التي بعده في هذا الجنب	١	ه	ح	ى	ك		د
اوسطها	١	ب	٤	ى	م		د
تاليها	١	ب	م	ى	ح		ج
الذي على المرفق الايسر	١	٤	ل	ى	٤		د
النير من التي في راس الغول ل	٤	لط	م	ك	٤		ب
التالي له	٤	لط	ب	كا	٤		د
المتقدم للنير	٤	ى	م	كا	٤		د
المتقدم لهذا وهو الباقي	٤	لو	ك	ب	ن		د
الذي في الركبة اليمنى	١	ىد	ك	ك	٤		د
المتقدم له وهو فوق الركبة	١	٤	٤	ك	ب		د
متقدم الذين فوق ما يلي الركبة	١	ىب	ح	كه	٤		د
تاليهما	١	ىد	٤	لو	ه		د
الذي على عضلة الساق اليمنى	١	ىد	ب	لد	ل		ه
الذي على الكعب الايمن	١	لو	ح	٤	ه		ه ح
الذي على الفخذ اليسرى	١	و	ك	كا	ك		ه ح
الذي على الركبة اليسرى	١	٢	م	ط	ه		ج
الذي على الساق اليسرى	١	٢	ح	ىد	ه		د
الذي على العقب الايسر	١	ى	ب	ب	٤		ج صو
التالي وهو على طرف الرجل اليسرى	١	و	ح	يا	٤	ش	ج ح

فذلك ٢٦ من العظم الثاني ٢ ومن الثالث ٥ ومن الرابع ١٦ ومن الخامس ٢ وللسحابي ١

الخارجة عنها

الشرقي عن الذي في الركبة اليسرى	١	يا	ك	٤	٤		ه
الشمالي عن الذي في الركبة اليمنى	١	ه	٤	٧	٤		ه
المتقدم للذي في راس الغول ل	٤	ه	م	ح	م	ش	خفي

فذلك ٣ من الخامس ٢ وواحد خفي

كوكبة ابنوخس وهو ممسك الاعنة

اجنب الذين على الراس	ب	-	ل	ل	٤		د
اشملهما وهو فوق الراس	ب	-	ح	٧	ك		د
الذي على المنكب الايسر وهو العنز والعيوق	١	ه		كد	ل	ش	١
الذي على المنكب الايمن	ب	-	ك	ح	٤		ب
الذي على المرفق الايمن	ب	ا	ب	ه	ه		د
الذي على المعصم الايمن	ب	-	ك	٤	ح		د ح
الذي على المرفق الايسر	١	ى	٤	ح	م		د ح
تالي الذين على المعصم ويقال لهما الجديان	١	ى	ب	٤	٤		د ح
مقدمهما	١	ى	٤	٤	٤		د
الذي على الكعب الايسر	١	ط	ك	لو	٤		ج صو
الذي على الكعب الايمن ويقال هو مشترك له ولقرن الثور الشمالي	١	ه	م	ه	٤		ج صو
الشمالي عنه في اللطخة التي على الرجل	١	لو	٤	٢	ل		ه
الذي هو اشمل من هذا ايضا وكان على الجحفة	١	لو	ح	ب	ب		ه
الصغير الذي تحت الرجل اليسرى	١	ح	م	٤	٤	ش	و

فذلك ١٤ من الاول ١ ومن الثاني ١ ومن الثالث ٢ ومن الرابع ٨ ومن الخامس ٢ ومن السادس ١

كوكبة انوخس وهو الحوا

الذي على الراس	ب	ى	ك	لو	٤		ج ح
المقدم من الذين على المنكب الايمن	ب	ط	٤	ى	ه		د ح
تاليهما	ب	لط	٤	لو	ه		د
المقدم من الذين على المنكب الايسر	ب	٤	ح	ل	٤		د
تاليهما	ب	ىد	م	٧	ك		د
الذي فوق المرفق الايسر	ب	٢	ح	ل	ه		د
المقدم من الذين على الكف اليسرى	ب	ه	٤	ى	ح		ج صو
تاليهما	ب	و	٤	ى	ل		ج
الذي على المرفق الايمن	ب	لو	م	ه	٤		د
المقدم من الذين على الكف اليمنى	ب	-	ح	٤	م		د ح
تاليهما	ب	ج	ح	ىد	ح		د
الذي على الركبة اليمنى	ب	يا	ب	ى	ل		ج
الذي على الساق اليمنى	ب	ل	ح	-	ه		د ح
المقدم من الاربعة التي على الرجل اليمنى	ب	ل	٤	-	ه		د
التالي له	ب	ى	ل	ا	ل		د ح
التالي لهذا	ب	ى	٤	٤	ح		د
باقي الاربعة التالي	ب	ى	ك	٤	ه		ه
التالي لهذا وهو ما بين العقب	ب	ى	ب	ا	٤		ه
الذي في الركبة اليسرى	ب	ب	ب	يا	ك		ج
اشمل الثلثة التي في الساق الايسر على خط مستقيم	ب	يا	ح	ه	ح		ه ح
اوسطها	ب	ب	م	ج	ب		ه
اجنبها	ب	ط	ك	ا	م		ه ح
الذي على العقب الايسر	ب	ب	ح	٤	م		ه
المماس لاخمص القدم اليسرى	ب	ب	م	٤	ه	ش	د

فذلك ٢٤ من الثالث ٥ ومن الرابع ١٣ ومن الخامس ٦

الخارجة عنها

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	عرض درجة	عرض دقيقة	الجهة	القدر	
شمالي الثلثة التي على خط مستقيم الشرقية عن المنكب الايمن	ح	ب	ع	ط	ب		د	
الوسط منها	ح	ب	م	كو	ح		د	
الجنوبي منها	ح	ع	ح	ل	ع		د	
التالي للثلثة وهو فوق الاوسط	ح	ج	ح	ل	ع		د	
المنفرد الذي هو اشمل الاربعة	ح	د	م	ل	ع	شمال	د	

فذلك ٥ في العظم الرابع

كوكبة حية الحوا

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	عرض درجة	عرض دقيقة	الجهة	القدر	
الذي على طرف الدقن من ذي الاربعة الاضلاع التي في الراس	و	ع	ك	ل	ع		د	
الماس للمنخرين	و	كا	م	م	ع		د	
الذي في الصدد	و	كا	ح	لو	ع		ج	
الذي عند منشا العنق	و	كد	ع	لد	ه		ج	
الذي في وسط ذي الاربعة الاضلاع وهو في الفم	و	كا	ح	ل	ه		د	
الخارج عن الراس الى الشمال	و	ع	ب	س	ل		د	
الذي بعد العطفة الاولى من العنق	و	كا	م	كط	ه		ج	
اشمل الثلثة التابعة له على الولا	و	لد	ك	كو	ل		د	
اوسطها	و	لد	ح	ه	ح		ج	
اجنبها	و	كو	ح	لد	ع		ج	
المتقدم لليد اليسرى من الحوا بعد العطفة السابعة	و	ه	ك	كو	ل		د	
التالي للذين في هذه اليد	ز	ح	ب	كو	ه		ه	
الذي بعد الفخذ اليمنى المؤخر من الحوا	ز	ع	م	ب	ل		د	
اجنب التاليين له	ز	ك	ع	ح	ل		د	ح
اشملهما	ز	ك	ك	ب	ك		د	
الذي بعد اليد اليمنى على عظم الذنب	ح	ج	م	ح	ع		د	
التالي له على الذنب	ح	ح	م	كا	ح		د	ح
الذي على طرف الذنب	ح	ع	ح	ك	ع	شمال	د	

فذلك ١٨ من الثالث ٥ ومن الرابع ١٢ ومن الخامس ١

كوكبة اوسطوس وهو السهم

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	عرض درجة	عرض دقيقة	الجهة	القدر	
المنفرد الذي على النصل	ط	لو	ع	لط	ح		د	
تالي الثلثة التي على القصبة	ط	و	م	لط	ب		و	
اوسطها	ط	ه	ك	لط	ك		ه	
مقدمها	ط	د	م	لط	ع		ه	
الذي على طرف الفوق	ط	ج	ح	لط	م	شمال	ه	

فذلك ٥ من الرابع ١ ومن الخامس ٣ ومن السادس ١

كوكبة ٢٢ اطوس وهو النسر الطاير

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	عرض درجة	عرض دقيقة	الجهة	القدر	
الذي في وسط الراس	ط	د	ب	كو	ك		د	
المتقدم له وهو على العنق	ط	د	ك	ك	ب	شمال	ج	
النير منها بين المنكبين وهو النسر الطاير	ط	ج	ك	لط	ب		ب	ح
القريب منه من جهة الشمال	ط	د	م	ل	ع		ج	ح
متقدم الذين في المنكب الايسر	ط	ج	ب	لا	ل		ج	
تاليهما	ط	و	ع	لا	ل		ه	
متقدم الذين في المنكب الايمن	ط	لط	م	ك	م		ه	
تاليهما	ط	ا	ب	لو	م		ه	ح
الذي تحت ذنب النسر بالبعد منه مماس للمجرة	ح	ب	ب	لو	ح	شمال	ج	

فذلك ٩ من الثاني ١ ومن الثالث ٤ ومن الرابع ١ ومن الخامس ٣

الخارجة عنها

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	عرض درجة	عرض دقيقة	الجهة	القدر	
متقدم الذين عن جنوب راس النسر	ط	ج	م	لا	م		ج	
تاليهما	ط	ح	ك	لط	ب		ج	
الجنوبي المايل نحو المغرب عن منكبه الايمن	ح	لو	ع	ل	ع		د	ح
الجنوبي عن هذا	ح	ك	ب	ح	ع		ج	
الاجنب عن هذا	ح	لط	م	له	ل		ه	
المتقدم للجميع	ح	كا	ب	ع	ب	جنوب	ج	

فذلك ٦ من الثالث ٤ ومن الرابع ١ ومن الخامس ١

كوكبة دلفينوس وهو الدلفين

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	عرض درجة	عرض دقيقة	الجهة	القدر	
متقدم الثلثة التي في الذنب	ط	د	م	لط	ب		ج	ح
اشمل الباقيين	ط	ع	م	لط	ع		د	
اجنبهما	ط	ع	م	ل	ه		د	
الجنوبي من الضلع المتقدم من المربع الشبيه بالمعين	ط	ع	ل	ل	ع		ج	ح
الشمالي منه	ط	ح	ب	ل	ك		ج	ح
الجنوبي من الضلع التالي	ط	كا	ح	ل	ع		ج	ح
الشمالي منه	ط	ع	ل	ل	ب		ج	ح
الجنوبي من الثلثة التي بين الذنب والمعين	ط	د	ل	ل	ه		و	
مقدم الباقيين الشماليين	ط	د	م	٧	ك		و	
تاليهما	ط	ط	ع	٧	ل	شمال	و	

فذلك ١٠ من الثالث ٥ ومن الرابع ٢ ومن السادس ٣

كوكبة الفرس المقدم وهو قطعة الفرس

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	عرض درجة	عرض دقيقة	الجهة	القدر	
مقدم اللذين في الراس	ط	لو	ح	ح	ل		خفي	
تاليهما	ط	ك	ع	ح	م		خفي	
مقدم الذين في الفم	ط	لو	ح	ه	ل		خفي	
تاليهما	ط	د	م	ه	ع	شمال	خفي	

فذلك ٤ كواكب خفية

كوكبة الفرس

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	عرض درجة	عرض دقيقة	الجهة	القدر	
الذي على السرة وهو مشترك لها ولراس المراة	ا	د	ك	لو	ع	شمال	ب	ح
الذي على المتن وطرف الجناح	ا	ب	س	ل	ل	شمال	ب	ح

الكواكب	البرج	الطول درجة	دقيقة	العرض درجة	دقيقة	الجهة	العظم
التالي للنير من الاربعة التي فوق القطن	٤	كا	م	ب	ب		د
اشمل الثلثة الباقية الاخفى	٤	كا	ج	س	م		ه
الوسط منها	٤	ط	م	ا	ب		ه
الجنوبي منها	٤	ط	ب	م	ب	ش	ه

فذلك ما من الثالث ومن الرابع ومن الخامس

كوكبة الثور

الكواكب	البرج	الطول درجة	دقيقة	العرض درجة	دقيقة	الجهة	العظم
الشمالي من الاربعة التي هي في موضع القطع	٤	كو	ج	و	٤		د
الذي بعده	٤	كو	٤	ر	ه		د
الذي بعد هذا	٤	كد	م	٢	ل		د
اجنب الاربعة	٤	كد	ج	ط	ه		د
التالي لها وهو على الكتف اليمنى	٤	لط	م	ط	ل		ه
الذي في الصدر	ا	ح	م	٢	٤		و
الذي على الركبة اليمنى	ا	و	م	س	م		د
الذي على الكعب الايمن	ا	ح	٤	ل	ك		د
الذي على الركبة اليسرى	ا	س	ب	ب	٤		د
الذي على الساعد الايسر	ا	ى	٤	ب	ج		د
الذي على المنخر من الخمس التي في الوجه الشبيهة باللام اليونانية	ا	ط	٤	ه	ه		ج ه
الذي بينه وبين العين الشمالية	ا	ب	ج	د	ه		ج ه
الذي بين ذلك بعينه وبين العين الجنوبية	ا	ب	ك	ه	ك		ج ه
النير الذي يضرب الى الحمرة وهو العين الجنوبية ويسمى الدبران	ا	س	م	ه	ب		ا
التالي وهو على العين الشمالية	ا	ا	ك	ح	٤		ج ه
الذي على منشأ القرن والاذن الجنوبيين لها	ا	ر	ب	د	٤		د
اجنب للذين على القرن الجنوبي	ا	ى	٤	ه	٤		ه
الذي على طرف القرن الجنوبي اشملهما	ا	ج	٤	ح	ل		ه
الذي على طرف القرن الجنوبي	ا	ل	م	-	ل		و
الذي على حدث القرن الشمالي	ا	ه	م	د	٤	ج	د
الذي على طرف القرن الشمالي وهو الذي على الرجل اليمنى من ممسك							ه
الشمالي من المتقاربين في الاذن الشمالية	ا	س	٤	٤	ل		ه
اسلهما الى الجنوب	ا	ا	م	٤	ه		ه
المقدم من الصغيرين في الرقبة	ا	ر	٤	٤	م		ه
تاليهما	ا	ط	٤	ا	٤		و
اجنب للذين في الضلع المقدم من ذي اربعة اضلاع العنق	ا	٢	٤	ه	٤		ه
اشملهما	ا	٢	ل	د	ب		ه
اجنب للذين في الضلع التالي	ا	س	٤	ح	٤		ه
اشملهما	ا	ا	م	ه	٤		ه
الطرف الشمالي من الضلع المقدم من الثريا	ا	-	ب	د	ل		ه
الطرف الاميل الى الجنوب من الضلع المقدم	ا	-	ل	ح	م	ش	ه
الطرف التالي من الثريا وهو اضيق موضع منها	ا	ح	م	ح	ج		ه
الخارج الصغير من شمال الثريا	ا	ح	م	ه	٤	ش	د

فذلك ٣٢ من الاول ١ ومن الثالث ٦ ومن الرابع ١١ ومن الخامس ١٣ ومن السادس ١

الخارجة عنها

الكواكب	البرج	الطول درجة	دقيقة	العرض درجة	دقيقة	الجهة	العظم
الذي تحت الرجل اليمنى والكتف	٤	له	٤	ر	ل		د
مقدم الثلثة التي فوق القرن الجنوبي	ا	ج	٤	-	٤		ه
وسطها	ا	كد	٤	ا	ه		ه
تاليها	ا	كو	٤	-	٤		ه
اشمل الذين تحت طرف القرن الجنوبي	ا	كط	٤	و	ج		ه
اجنبهما	ا	كط	٤	ر	م	ج	ه
مقدم الخمسة التالية التي تحت القرن الشمالي	ا	ل	٤	٤	م		ه
التالي له	ا	لط	٤	ا	٤		ه
التالي لهذا	٤	ا	٤	ا	ج		ه
اشمل التاليين الباقيين	-	-	ج	ح	ج		ه
اجنبهما	-	ح	ج	ا	ه	ش	ه

فذلك ١١ من الرابع ١ ومن الخامس ١٠

كوكبة التوامين

الكواكب	البرج	الطول درجة	دقيقة	العرض درجة	دقيقة	الجهة	العظم
الذي على راس التوام المقدم	-	ى	ج	ط	م		-
الذي يضرب الى الحمرة وهو على راس التوام التالي	-	كو	م	و	ه		-
الذي على الساعد الايسر من التوام المقدم	-	كو	م	ب	٤		د
الذي في عضد هذا الجانب	-	٤	م	د	ج		د
التالي له وهو فيما بين المنكبين	-	ل	٤	ه	ل		د
التالي لهذا وهو على المنكب الايمن من هذا التوام	-	كد	٤	د	ك		د
الذي على المنكب التالي من التوام التالي	-	كو	م	-	م		د
الذي على الجنب الايمن من التوام المقدم	-	كا	م	-	م		ه
الذي على الجنب الايسر من التوام التالي	-	ى	ب	ح	٤		ه
الذي على الركبة اليسرى من التوام المقدم	-	ى	٤	ا	ل	ج	و
الذي في الجانب الايسر من التوام التالي	-	كا	م	٤	ل		و
الذي فوق الركبة اليسرى من التوام التالي	-	٤	ه	-	ل		و
الذي فوق الحابض الايمن من هذا التوام	-	كا	م	و	٤		و
الذي قدام الرجل من التوام المقدم	-	و	ل	ا	ل		د ج
التالي على هذه الرجل	-	٢	ل	ا	ه		د ج
الذي على القدم اليمنى من التوام المقدم	-	ب	ب	ب	ل		د ج
الذي على القدم اليسرى من التوام التالي	-	س	٤	د	ل		و
الذي على القدم اليمنى من التوام التالي	-	د	م	ب	ل	ج	د

فذلك ١٨ من الثاني ٢ ومن الثالث ٥ ومن الرابع ٩ ومن الخامس ٢

الخارجة عنها

الكواكب	البرج	الطول درجة	دقيقة	العرض درجة	دقيقة	الجهة	العظم
المقدم لما قدام رجل التوام المقدم		د	ب	٤	م	ج	د

الكوكب	الطول	العرض	الجهة	القدر
النير المتقدم للركبة المقدمة	و ل	ه ك	سه	د جـ
المتقدم للركبة اليسرى من التوأم التالي	د ـ	ـ د		ه
الخامس من الثلثة التي على خط مستقيم التالية لليد اليسرى من التوأم التالي	ط جـ	ا جـ		ه
وسطها	كو جـ	ح جـ		ه
جنوبيها وهو من اليد عند الساعد	كو ك	ب ل		ه
النير التالي للثلثة المذكورة	ك م	ـ م	جـ	د

فذلك ٧ من الرابع ٣ ومن الخامس ٣

كوكبة السرطان

الكوكب	الطول	العرض	الجهة	القدر
وسط الاشتباك السحابي الذي في الصدر وهو المعلف	ـ جـ	ك م		سحابي
الشمالي من المتقدمين من ذوي الاربعة الاضلاع الذي حول السحابي	ـ م	ا ه	جـ	د صغ
الجنوبي منهما	ز ك	ا ـ	جـ	د صغ
الشمالي من التاليين من ذوي الاربعة الاضلاع وهما الحماران	ـ جـ	ـ م	سه	د جـ
الجنوبي منهما	يا جـ	ك ـ		د جـ
الذي على الزبانا الجنوبي	لو ل	ه ل	جـ	د
الذي على الزبانا الشمالي	ز جـ	يا ك		د
الذي على الرجل المؤخرة الشمالية	ـ م	ا ك	جـ	ه
الذي على الرجل المؤخرة الجنوبية	د ل	ب ل	جـ	د جـ

فذلك ٩ من الرابع ٧ ومن الخامس ١ والسحابي ١

الخارجة عنها

الكوكب	الطول	العرض	الجهة	القدر
الذي فوق المرفق من الزبانا الجنوبي	ه ـ	ـ جـ	جـ	د صغ
التالي لطرف الزبانا الجنوبي	كا م	ه م	جـ	د صغ
مقدم التاليين اللذين فوق السحابي	يد ك	د ك		ه
تاليهما	يد ك	ب ه	جـ	ه

فذلك ٤ من الرابع ٢ ومن الخامس ٢

كوكبة الاسد

الكوكب	الطول	العرض	الجهة	القدر
الذي على طرف المنخر	ك جـ	ـ ك		د
الذي في الفقم	كا ـ	ب ل		د
شمالي اللذين في الرأس	كد جـ	ـ ك		ج
جنوبيهما	كد ـ	ط ل		ج جـ
شمالي الثلثة التي في الرقبة	ك ـ	ا ك		ج
وسطها	ـ ـ	ي ل		ـ
جنوبيها	ك م	ي ل		ج
الذي على القلب ويقال له الملكي	ـ ل	ك ـ	جـ	ا
الاسيل عنه الى الجنوب وكان على الصدر	ج ل	ا ك	جـ	د
المتقدم قليلا للقلب	ك ك	ك ه	جـ	ه
الذي على الركبة اليمنى	ى جـ	ك ك	ك	ه
الذي على الكف المقدم اليمنى	كد ـ	ج م	ج	و

الكوكب	الطول	العرض	الجهة	القدر
الذي على الكف المقدم اليسرى	ى جـ	ب ـ		د
الذي على الركبة اليسرى	ل ـ	ب ه	جـ	د
الذي على الابط الايسر	ط ـ	ك ـ	جـ	د
المقدم من الثلثة التي في البطن	ـ ك	ب ك		د
شمالي الباقيين التاليين	ـ جـ	ه جـ		و
جنوبيهما	ـ ـ	ـ جـ		و
المقدم من اللذين على القطن	يا جـ	ـ ه		ه
تاليهما	ـ ـ	ى م		ـ صح
اسفل اللذين في الحرقفتين	يد جـ	يا جـ		ه
اجنبهما	يو جـ	ط م		ج
الذي في مؤخر الفخذين	جـ جـ	ه ك		ج
الذي في ما بين المؤخرين	كا م	ا ه	جـ	د
الاسيل من هنا الى الجنوب وكان على الساق	كد م	ك ك	جـ	د
الذي على القدمين المؤخرين	ى ل	ك جـ	جـ	ه
الذي على طرف الذنب	كد ل	يا ك	سه	ا صح

فذلك ٢٧ من الاول ٢ ومن الثاني ٢ ومن الثالث ٦ ومن الرابع ٨ ومن الخامس ٥ ومن السادس ٤

الخارجة عنها

الكوكب	الطول	العرض	الجهة	القدر
المقدم من اللذين فوق الظهر	ك ـ	ى جـ		ه
تاليهما	ب ـ	ه ل		ه
الشمالي من الثلثة التي تحت المحالب	ى ل	ا ـ		د صغ
الوسطى منها	ى ـ	ك ل		ه
الجنوبي منها	ك ك	ـ م		ه
الجانب الشمالي من الاشتباك السحابي بين ذنبي الدب والاسد وهو	كد ك	ل ك		معتم
الزايد المقدم من الزايدين الجنوبيتين من الضفيرة	كد جـ	ه ك		خفي
التالي منها وهو في شكل شبيه بورق قسوس وهو صنف من اللبلاب	ب ل	ه ل	جـ	خفي

فذلك ٨ من الرابع ١ ومن الخامس ٤ والضفيرة والسحابية ٣

الضفيرة

كوكبة العذراء

الكوكب	الطول	العرض	الجهة	القدر
الجنوبي من اللذين في طرف قلة الرأس	لو جـ	د ه		ه
الشمالي منهما	ى ك	ه م		ه
شمالي التاليين اللذين في الوجه	ك م	ب ك		ه
جنوبيهما	ك ـ	ه ل		ه
الذي على طرف الجناح الجنوبي الايسر	ط ك	ك ـ		ج
المقدم من الاربعة التي في الجناح الايسر	ب ه	ا ـ		ج
الثاني منها	ى ـ	ـ ك		ج
الثالث منها ايضا	ى ـ	ـ ـ		ه
الآخر التالي من الاربعة	كا ك	ا م		د
الذي على الجنب الايمن تحت المنطقة	يد جـ	ب ل	جـ	ج

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	العرض درجة	دقيقة	الجهة	القدر
التالي من اللذين في الحمة	ز	ب	ل	د	جـ	جنوب	ج
المقدم منهما	ز	ب	ك	د	ل		د

فذلك ٢١ من الثاني ١ ومن الثالث ١٣ ومن الرابع ٥ ومن الخامس ٢

الخارجة منها

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	العرض درجة	دقيقة	الجهة	القدر
السحابي التالي للحمة	ح	ا	-	د	ه		سحابي
المقدم من الشماليين عن الحمة	ز	ه	ل	و	-	جنوب	ه جـ
التالي منهما	ز	كط	ل	د	-		ه

فذلك ٣ من الخامس ٢ والسحابي ١

كوكبة الرامي

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	العرض درجة	دقيقة	الجهة	القدر
الذي على نصل السهم	ح	د	ل	و	جـ		ج
الذي في مقبض اليد اليسرى	ح	ب	م	و	ل		ج
الذي في الجانب الجنوبي من القوس	ح	ع	ك	-	ك	جنوب	ج
اجنب اللذين في الجانب الشمالي من القوس	ح	ط	ك	ا	ل		ج
اشملهما وهو على طرف القوس	ح	و	م	-	ك	شمال	د
الذي على المنكب الأيسر	ح	ه	جـ	ج	-	جنوب	ج
المتقدم له وهو على السهم	ح	ى	ك	ج	ه		د جـ
السحابي المضاعف وهو على العين	ح	ه	-	ك	ه		سحابي
مقدم الثلاثة التي في الرأس	ح	ه	م	-	-		د
وسطها	ح	ب	م	ا	ل		د
تاليها	ح	ط	-	-	ك		د
الجنوبي من الثلاثة التي في الذوائب الشمالية من العصابة	ح	ل	جـ	-	ك		ه
وسطها	ح	كـ	م	د	ل		د
شماليها	ح	كب	ك	و	ل		د
الخفي التالي للثلاثة	ح	كه	م	ه	ل		و
شمالي اللذين على الذوائب الجنوبية من العصابة	ح	لط	ل	ه	ك		ه
اجنبهما	ح	كـ	م	-	ك	جنوب	و
الذي على المنكب الأيمن	ح	كـ	جـ	ا	ك		ه
الذي على المرفق الأيمن	ح	كد	ك	-	ك		د
الذي فيما بين المنكبين من الثلاثة التي في الظهر	ح	جـ	ك	-	ل		ه
الوسط منها وهو على الكتف	ح	ى	م	د	ل		د جـ
الباقي وهو تحت الإبط	ح	لو	جـ	و	ه		ج
الذي على الكعب المقدم الأيسر	ح	ى	م	ع	ك		-
الذي على ركبة هذه الرجل	ح	ى	ك	ع	ك		- جـ
الذي على الكعب المقدم الأيمن	ح	و	م	د	ك		ج
الذي على الفخذ الأيسر	ح	كـ	جـ	د	ل		ج
الذي على الساق المؤخرة اليمنى	ح	كو	ك	لو	ك		ج
مقدم الضلع الشمالي من الأربعة التي في مغرز الذنب	ح	كـ	م	د	ك	جنوب	ه

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	العرض درجة	دقيقة	الجهة	القدر
التالي منه	ح	ع	ك	د	ك		ه
المقدم من الضلع الجنوبي	ح	لا	ك	ه	ك		ه
التالي منه	ح	لط	م	و	ل	جنوب	ه

فذلك ٣١ من الثاني ٢ ومن الثالث ٩ ومن الرابع ٩ ومن الخامس ٨ ومن السادس ٢ وسحابي

كوكبة اعوقارس وتفسيره ذو قرن العنز وهو الجدي

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	العرض درجة	دقيقة	الجهة	القدر
شمالي الثلاثة التي في القرن التالي	ط	ب	جـ	ب	جـ		ج
وسطها	ط	ب	م	و	م		و
جنوبيها	ط	ب	جـ	ه	ع		ج
الذي على طرف القرن المقدم	ط	ه	ع	ع	ع		و
جنوبي الثلاثة التي في الخطم	ط	ط	ع	ع	ه		و
مقدم الباقيين	ط	ع	م	ا	ه		و
تاليهما	ط	ع	ك	ا	ل		و
مقدم الثلاثة التي في العين اليمنى	ط	و	-	ع	م		ه
اشمل اللذين في الرقبة	ط	يا	م	ج	ك		و
اجنبهما	ط	يا	ك	ع	ك	جنوب	ه
الذي تحت الركبة اليمنى	ط	-	ك	و	ل		د
الذي على الركبة اليسرى المثنية	ط	يا	م	ع	م		د
الذي على المنكب الأيسر	ط	يو	م	د	م		د
المقدم من المتصلين تحت البطن	ط	جـ	-	و	ك		د
تاليهما	ط	ع	ع	و	ع		ه
التالي من الثلاثة في وسط البدن	ط	ع	ع	د	ه		ه
الجنوبي من الباقيين المتقدمين	ط	يو	م	د	ع		ه
اشملهما	ط	يو	م	-	ك	جنوب	ه
مقدم اللذين في الظهر	ط	يو	م	ع	ع		د
تاليهما	ط	لا	ع	ع	ك		د
مقدم اللذين في الشوكة الجنوبية	ط	ع	جـ	د	ه		د
تاليهما	ط	كه	ع	د	ل		د
مقدم اللذين في أصل الذنب	ط	كدك	-	-	-	جنوب	ج
تاليهما	ط	لو	جـ	-	ع		ج
المقدم من الأربعة التي في الجانب الشمالي من الذنب	ط	كوك	ع	جـ			د
الجنوبي من الثلاثة الباقية	ط	كا	م	ع	ع		ه
الوسط منها	ط	كـ	م	-	ك		ه
الشمالي منها وهو على طرف الذنب	ط	كا	م	د	جـ	جنوب	ه

فذلك من الثالث ومن الرابع ومن الخامس ومن السادس

كوكبة اذروخوس وتفسيره ساكب الماء

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	العرض درجة	دقيقة	الجهة	القدر
الذي على رأس ساكب الماء	ى	ع	جـ	ه	ه		ه
اضوأ اللذين في منكبه الأيمن	ى	و	جـ	ا	ع	شمال	ج

الكوكب	البرج	درج	دق	العرض درج	دق	الجهة	العظم
الاخفى الذى تحته	ب	ه	ب	ط	م		ه
الذى فى المنكب الايسر	ط	كو	ل	ح	ك		و
الذى تحته فى الظهر وكانه دون الابط	ط	كو	ج	و	ه		ه
الخامس من الثلثة التى فى اليد اليسرى وعلى الثوب	ط	ى	م	ه	ل		و
الوسط منها	ط	كو	ب	ح	ك		د
المقدم منها	ط	له	م	ح	م		و
الذى فى الذراع اليمنى	ب	ط	ل	ح	ه		و
الشمالى من الثلثة التى فى الكف اليمنى	ب	يا	م	ب	ه		و
المقدم من الباقيين الجنوبيين	ب	له	ك	ط	ك		و
التالى منها	ب	ى	ج	ح	ل		و
المقدم من المقترنين اللذين فى الحق الايمن	ب	و	ب	ى	ك		د
التالى منها	ب	ى	ك	ى	ب	جنوب	ه
الذى على الحرقفة اليمنى	ب	ح	م	ك	ك		د
اجنب اللذين فى الحرقفة اليسرى	ب	ا	م	ا	م		د
اشملهما	ب	ى	ى	ى	ك	شمال	و
اجنب اللذين فى الساق اليمنى	ب	يا	م	ى	ل		و
اشملهما وهو تحت المابض	ب	يا	ج	ه	ك		د
الذى فى مؤخر الفخذ اليسرى	ب	د	م	ه	م		ه
اجنب اللذين فى الساق اليسرى	ب	ح	ج	ب	ك		ه
اشملهما وهو تحت الركبه	ب	ى	ك	ط	ك	جنوب	ه
الاول من التى على الماء المنسكب اذا عددت من اليد	ب	ه	ك	-	ك		د
الذى يتبعه وهو اجنبه	ب	له	ك	ك	ب	جنوب	د
الذى يتبع هذا من بعد منعرج الماء	ب	ى	م	ا	ب		د
التالى لهذا	ب	ج	ك	ك	ل		د
الذى فى المنعرج الجنوبى من هذا	ب	ج	ل	ا	م		د
الشمالى من اللذين فى جنوبه	ب	ط	ك	ى	ل		د
اميلهما الى الجنوب	ب	ط	ك	ى	ب		د
المنفرد البعيد منهما نحو الجنوب	ب	ج	ك	ح	ه		ه
المقدم من المقترنين بعده	ب	ى	م	يا	ك		ه
التالى منهما	ب	ك	ب	ب	ك		ه
الشمالى من الثلثة فى المنعرج التابع لها	ب	لا	م	له	ك		ه
الوسط منها	ب	له	ب	له	ه		ه
التالى منها	ب	ك	ه	ه	م		ه
الشمالى من الثلثة التى بعد هذه على ذلك المنعرج	ب	ى	ك	له	ب		د
الوسط منها	ب	ى	ل	ه	ه		د
اجنب الثلثة	ب	ك	ج	ه	ه		د
المقدم من الثلثة التى فى المنعرج الباقى	ب	يا	ك	له	ك	جنوب	د

فى النسخ السريانيه من الجملة التى بكم

الكوكب	البرج	درج	دق	العرض درج	دق	الجهة	العظم
اجنب الباقيين	ب	له	م	له	ج		د
اشملهما	ب	ى	ب	له	ى		د
الذى هو اخر الماء وهو على فم السمكة الجنوبية	ب	ى	ى	ى	ى	جنوب	ا

فذلك ٤٢ من الاول ١ ومن الثالث ٩ ومن الرابع ١٨ ومن الخامس ١٣ ومن السادس ١

الخارجة منها

الكوكب	البرج	درج	دق	العرض درج	دق	الجهة	العظم
المقدم من الثلثة التالية لمنعرج الماء	ب	كو	م	له	ل		د ج
اشمل الباقيين	ب	كط	م	له	ج		د ج
اجنبهما	ب	كط	ى	ى	ه	جنوب	د ج

فذلك ٣ من الرابع

كوكبة الحوت وتسمى السمكتان

الكوكب	البرج	درج	دق	العرض درج	دق	الجهة	العظم
الذى فى فم السمكة المتقدمة	ب	كا	م	ط	ه		د
اجنب اللذين فى هامتها	ب	له	ب	ط	ه		د
اشملهما	ب	كو	ى	ط	ج		د
المقدم من اللذين فى الظهر	ب	ك	ب	ط	ل		د
التالى منهما	ا	ى	م	ى	ل		د
المقدم من اللذين فى البطن	ب	كو	ى	ى	ل		د
التالى منهما	ب	كط	م	ح	ل		د
الذى فى ذنب هذه السمكة	ا	و	ى	و	ج		د
الاول اذا عددت من الذنب من اللذين على خيطهما	ا	ا	ى	ه	ه		و
التالى منهما	ا	ى	ى	ح	ه		و
المقدم من الثلثة النيرة بعدهما	ا	ى	-	-	ه		د
الوسط منها	ا	ج	ل	ا	ب	شمال	د
التالى منها	ا	ل	ى	و	ى		د
الشمالى من الصغيرين اللذين تحتها فى العطفة	ا	له	ج	-	ى		و
اميلهما الى الجنوب المتقدم	ا	ل	ى	ه	ى		و
المقدم من الثلثة بعد العطفة	ا	كو	ل	-	ج		د
الوسط منها	ا	ك	م	د	م		د
التالى منها	ى	ى	م	ى	ه		د
الذى على عقد الخيطين	ى	-	ل	ح	ل	شمال	و
الاول اذا عددت من العقدتين التى فى الخيط الذى هو اميل الى الشمال	ى	ى	ل	ا	ج		د
الجنوبى من الثلثة المتوالية بعده	ى	ى	ا	ا	ك		ه
الوسط منها	ى	ى	ج	ه	ج		و
الشمالى من الثلثة وهو على طرف الذنب	ى	ى	ل	ط	ى		د
اشمل اللذين فى فم السمكة التالية	ى	-	ى	كا	ه		ه
الجنوبى منهما	ى	ا	م	كا	م		ه
التالى من الثلثة الصغار فى الرأس	ا	ك	م	ج	ى	شمال	و
الوسط منها	ا	ك	ى	ط	ك		و

الكوكب	البرج	الدرج	الدقائق	الدرج	الدقائق	الجهة	القدر
الذى عند مقبض السيف	١	لد	ك	له	ك		ج
الخامس من الثلثة المجتمعة على طرف السيف	١	كو	ل	لح	م		د
الوسط منها	١	كو	م	لط	ـ		د ه
الجنوبي منها	١	كز	يد	لط	ك		ج
التالى من اللذين تحت طرف السيف	١	كز	ير	ل	م		د
المقدم منهما	١	كو	ـ	ل	ك		د
النير الذى فى القدم اليسرى وهو مشترك للنهر والجبار	١	ط	ك	ز	ل		ا
الذى هو امیل منه الى الشمال وهو فوق الكعب	١	يا	يد	ل	ه		د ه
الذى تحت العقب الايسر خارج	١	لح	ح	ز	ـ		د
الذى تحت الركبة اليمنى التالية	ـ	يد	ـ	لا	ل	جنوب	ج ه

فذلك ٣٨ من الاول ٢ ومن الثانى ٤ ومن الثالث ٨ ومن الرابع ١٥ ومن الخامس ٣ ومن السادس ٥ وسحابى واحد

كوكبة النهر

الكوكب	البرج	الدرج	الدقائق	الدرج	الدقائق	الجهة	القدر
الذى بعد الذى فى قدم الجبار على مبداء النهر	١	٤	ح	ز	ك		د ه
الاشمل منه وهو فى المنعرج عند مستحد ساق الجبار ايضا	١	٤	ك	لد	ه		د
التالى من المتواليين بعده	١	٤	يد	لط	ك		د
المقدم منهما	١	ب	م	لد	ه		د
التالى من المتواليين ايضا بعد ذلك	١	ى	ـ	له	ك		د
المقدم منهما	١	ـ	ـ	له	ح		د
التالى من الثلثة بعد ذلك	١	و	ح	كو	يد		ه
الوسط منها	١	ه	ل	ك	يد		د
المقدم منها	١	ـ	ك	ك	ك		د
التالى من الاربعة التى فى المسافة بعد ذلك	٤	ك	يد	لـ	ك		ج
المتقدم له	٤	كد	م	ز	يد		د
المتقدم لهذا	٤	كد	ـ	لد	ك		ج
المتقدم من الاربعة	٤	كـ	يد	لد	يد		ج
التالى على ذلك المثال من الاربعة فى المسافة التالية لهذا	٤	ى	ـ	له	ل		ج
المتقدم له	٤	ند	ك	لج	ك		د
المتقدم لهذا	٤	ـ	ـ	لج	ك		ج
المتقدم من الاربعة	٤	ـ	ل	لح	ه		د
الذى فى رجعة النهر وهو يماس صدر قيطس	٤	ه	ـ	لـ	ـ		د
التالى له	٤	ه	ك	له	ك		د
المتقدم من الثلثة المتوالية	٤	٢	ك	لج	ل		د
الوسط منها	٤	ى	ك	لج	ـ		د
التالى منها	٤	ر	ل	لط	يد		د
المقدم من الضلع المقدم من الاربعة التى كانها منحرف	٤	لا	ح	ط	ح		د
الجنوبى منه	٤	لا	ل	لـ	ل		ه
المقدم من الضلع التالى	٤	كـ	ـ	لج	ه	جنوب	د

التالى منهما وهو باقى الاربعة

الكوكب	البرج	الدرج	الدقائق	الدرج	الدقائق	الجهة	القدر
التالى منهما وهو باقى الاربعة	٤	لد	ح	ي	ح		د
الخامس من المقربين السائرين نحو المشرق	١	ى	ـ	ك	ح		د
الجنوبى منهما	١	ه	يا	يا	ه		د
التالى من المتواليين بعد المنعرج	٤	لح	ـ	لب	ك		د
المقدم منهما	٤	له	ك	لب	ـ		د
الخامس الثلثة التى فى المسافة التى بعد ذلك	٤	ر	ك	لب	يد		د
الوسط منها	٤	ند	ك	لب	ل		د
المتقدم منها	٤	يا	ك	لد	ل		د
النير الذى هو آخر النهر	٤	يد	ـ	لب	ل	جنوب	ا

فذلك ٣٤ من الاول ١ ومن الثالث ٥ ومن الرابع ٢٦ ومن الخامس ٢

كوكبة الارنب وهو الارنب

الكوكب	البرج	الدرج	الدقائق	الدرج	الدقائق	الجهة	القدر
الشمالى من الضلع المقدم من الاربعة التى على الاذن	١	يط	م	له	يد		ه
الجنوبى منه	١	يط	ك	لو	ل		ه
الشمالى من الضلع التالى	١	كا	ح	له	م		ه
الجنوبى منه	١	كا	ح	لو	م		ه
الذى فى الذقن	١	لط	ـ	لط	ه		د ج
الذى على القدم اليسرى من المقدم	١	يو	ـ	ه	ه		د ج
الذى فى وسط البدن	١	كه	ك	ما	ل		ج
الذى تحت البدن	١	كد	ح	مد	ح		ج
اشمل اللذين فى الرجلين المؤخرين	ـ	ا	يد	ه	ه		د ج
اجنبهما	١	لط	يد	ه	ك		د ج
الذى على القطن	ـ	يد	يد	لد	ح		د ج
الذى على طرف الذنب	ـ	ـ	م	لـ	ـ	جنوب	د ج

فذلك ١٢ من الثالث ٢ ومن الرابع ٦ ومن الخامس ٤

كوكبة الكلب

الكوكب	البرج	الدرج	الدقائق	الدرج	الدقائق	الجهة	القدر
الذى فى الفم وهو فى غاية الضياء ويقال له الكلب ويعرف الى العرب وهو الشعرى اليمانية والعبور	ـ	ر	م	لط	ـ		ا
الذى على الاذنين	ـ	يط	م	له	يد		د
الذى على الراس	ـ	كا	ح	لو	ل		ه
الشمالى من اللذين فى العنق	ـ	لد	ح	ل	ه		د
الجنوبى منهما	ـ	له	ح	م	يد		د
الذى على الصدر	ـ	ح	ـ	ل	م		ه
الشمالى من اللذين على الركبة اليمنى	ـ	لو	ـ	ا	ه		ه
اجنبهما	ـ	لو	ـ	يد	ل		ه
الذى على طرف الرجل المقدم	ـ	يا	يد	يا	ح		ج
مقدم اللذين فى الركبة اليسرى	ـ	لد	م	لو	ل		ه
تاليهما	ـ	لو	ـ	ه	ك		ه
تالى اللذين فى المنكب الايسر	ـ	كد	م	لو	ـ	جنوب	د

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	درجة العرض	دقيقة العرض	جهة	العظم	
المقدم منهما	-	لا	م	ى	ك		ه	
الذي في منتصف الفخذ اليسرى	-	لو	م	ك	ه		و	صح
الذي دون البطن في الموضع الذي بين الفخذين	-	كو	م	نا	ل		و	
الذي على مابض الرجل اليمنى	-	ك	ك	نه	ب		د	
الذي على طرف هذه الرجل	-	ط	م	ن	ه		و	
الذي على الذنب	-	ب	ك	م		جنوب	و	صح

فذلك ١٨ من الاول ١ ومن الثالث ٥ ومن الرابع ٥ ومن الخامس ٧

الخارجة عنها

الكوكب		البرج	درجة	دقيقة	درجة العرض	دقيقة العرض	جهة	العظم
الذي على شمال قلة راس الكلب		-	يط	ل	لا	نه		د
اجنب الاربعة التي كانها على خط مستقيم تحت	الرجلين المؤخرين	-	ب	ك	سا	ل		د
الاشمل منه		-	ا	ج	ك	ه		د
الاشمل من هذا		-	ى	ك	ن	ك		د
الاشمل من الجميع وهو باقي الاربعه		-	ط	ب	نو	ك		د
المقدم من الثلثة التي كانها على خط مستقيم في مغرب الاربع		ا	ج	ك	نه	ل		د
الوسط منها		-	ك	ج	نى	م		د
التالي منها		-	-	ج	نط	ل		د
التالي من النيرين تحت هذه		ا	يط	ك	نط	م		ب
المقدم منهما		ا	كو	ك	نى	م		ب
الباقي وهو اجنب مما قبله		ا	كب	ب	نط	ل	جنوب	د

فذلك ١١ من الثاني ٢ ومن الرابع ٩

كوكبة بروقيون وهو الكلب المقدم

الكوكب		البرج	درجة	دقيقة	درجة العرض	دقيقة العرض	جهة	العظم
الذي في الجيد		-	لا	ك	يد	ك	جنوب	د
النير الذي على المؤخر ويقال له بروقيون و	هو الشعرى الشاميه والغميصا	-	كط	ب	نو	ب	جنوب	ا

فذلك ٢ من الاول ١ ومن الرابع ١

كوكبة ايرغوس وهو اسم سفينه

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	درجة العرض	دقيقة العرض	جهة	العظم
المقدم من الذين على طرف السفينه	٦	ى	ك	س	ل		ه
التالي منهما	٦	يد	ج	ى	ج		و
اشمل المقترنين اللذين يعدوا طرف الكوثل المضعف	٦	٢	ك	ه	ك		د
اجنبهما	٦	٢	م	سو	ك		د
المتقدم لهما	٦	ه	ج	م	ل		د
النير الذي في وسط الترس	٦	و	ج	ى	ه		و
المقدم من الثلثة التي تحت الترس	٦	ه	ج	سط	ل		د
التالي منها	٦	ط	ج	سط	ل		د
الوسط من الثلثه	٦	٢	ل	سط	ه		د
الذي على الموضع من الكوثل المسمى البطيه	٦	يد	ك	سط	ك		د
اشمل اللذين في الخشبة التي يبنى عليها الكوثل	٦	يد	ك	ى	ك		د
اجنبهما	٦	ى	يد	ك	م	جنوب	و

الغميصا

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	درجة العرض	دقيقة العرض	جهة	العظم
الشمالي من التي في فرس الكوثل	٦	لو	ك	نه	ل		ه
المقدم من الثلثه التابعة له	٦	ب	ب	ك	م		ه
الوسط منها	٦	ى	م	ن	ه		د
التالي منها	٦	لو	ل	ن	ه		د
النير التالي لهذه على الفرش	٦	لا	ب	ك	ج		ب
المقدم من الخفيين تحت النير	٦	ك	ب	ى	ك		ه
التالي منهما	٦	لا	ك	نط	ج		ه
المقدم من اللذين تحت النير المذكور	٦	ى	ك	نو	م		ه
التالي منهما	٦	لد	ج	ن	ك		ه
الشمالي من الثلثة التي في الزبيات وكانت على الدقل	د	ه	م	نا	ل		د	جه
الوسط منها	د	و	ب	نه	م		د	جه
الجنوبي منها	د	ى	ك	نى	ب		د	جه
اشمل المقترنين تحت هذه	د	ط	ب	سى	ك		د	جه
اجنبهما	د	ط	ك	سا	ه		د	جه
اجنب اللذين في وسط الدقل	د	ك	ب	نا	ل		و	
اشملهما	٦	كط	ج	سط	ك		و	
المقدم من اللذين عند طرف الدقل	٦	ل	ك	ك	ل		د	
التالي منهما	٦	كط	ك	ك	ل		د	
الذي تحت الترس من الثلثة التاليه	د	لد	ب	نه	ل		ب	
الذي على منقطع الفرش	د	ر	ل	نا	ه		ب	صح
الذي فيما بين السكانين في الخشبة التي يبنى عليها السفينة	٦	ا	ب	سى	ك		د	
الخفي التالي له	٦	كط	ك	سد	ل		و	
النير التالي لهذا تحت الفرش	د	ك	ك	سى	ك		ب	
النير الجنوبي عنه وهو على خشبة سبلى السفينه	د	٢	ل	سط	م		ب	
مقدم الثلثة التالية له	د	ه	ب	سه	م		و	
وسطها	د	لا	ج	سه	ك		و	
تاليها	د	لو	ك	سج	ج		ب	
مقدم التاليين لهذه عند منقطع الفرش	ه	ا	ك	س	ك		و	
تاليهما	ه	٢	ك	س	ه		و	
مقدم اللذين في السكان الشمالي المقدم	-	ى	ك	سه	ك		د	جه
تاليهما	-	ج	ب	سه	م		و	جه
مقدم اللذين في السكان الباقي وهو هو سهيل ويقال له قرقانوس	-	ى	ب	عه	ك	جنوب	ا	
الباقي التالي منهما	-	لا	ك	عا	ه		و	جه

فذلك ٤٥ من الاول ١ ومن الثاني ٦ ومن الثالث ١١ ومن الرابع ٩ ومن الخامس ٧ ومن السادس ١

كوكبة ادرس وهو نوع من الحيات ويسمى الشجاع

الكوكب	البرج	درجة	دقيقة	درجة العرض	دقيقة العرض	جهة	العظم
اجنب المتقدمين من الخمسة التي في الراس وكانت على المنخر	٦	ك	ك	ه	ك		د
اشملهما وهو فوق العين	٦	ى	ج	ى	ب	جنوب	د

الذي في كعبه من هذا الرجل	و	ه جـ	نا م		ب
الذي تحت مابض الرجل اليسرى	و	و جـ	نه ب		د
الذي على ظهر رسغ هذه الرجل	و	ا ب	نه جـ		ب
الذي على طرف الرجل اليمنى من قدام	و	ح ل	ما ب		ا
الذي على ركبة الرجل اليسرى	و	كه ب	ه جـ		ب
الخارج وهو تحت الرجل المؤخرة اليمنى	و	ل م	ط ب	جنوب	د

فذلك ٣٧ من الاول ١ ومن الثاني ٥ ومن الثالث ٧ ومن الرابع ١٥ ومن الخامس ٩

كوكبة السبع

الذي على طرف الرجل المؤخرة عند يد قنطورس	و	ح ه	لد ك		و
الذي على ما بين هذه الرجل	و	كه ك	لط ب		و
المقدم من اللذين على الكتف	ز	ا ح	كا ه		د
التالي منهما	ز	ب ب	كا ح		د
الذي في وسط بدن السبع	ز	د ح	كه ب		د
الذي في البطن تحت المراق	ز	ح ب	كر ح		ه
الذي على الفخذ	ز	ح	لط ح		ه
الشمالي من اللذين عند منشأ الفخذ	ز	ب م	لا ل		ه
اجنبهما	ز	د م	ل ب		ه
الذي على طرف القطن	ز	ه م	لا ب		ه
الجنوبي من الثلثة على طرف الذنب	و	جـ ح	لا جـ		ه
الوسط منها	و	لا ك	ل ل		د
الشمالي منها	و	ك ح	لط جـ		د جـ
اجنب اللذين في الرقبة	ز	ح ك	ر ح		د
اشملهما	ز	ط جـ	ه جـ		د جـ
المقدم من اللذين في الخطم	ز	ه م	ك جـ		د
التالي منهما	ز	و م	ا ك		د
اجنب اللذين في الرجل التي في المقدم	و	ك ب	ا ل		د جـ
اشملهما	و	كو ل	ب ح	جنوب	د جـ

فذلك ١٩ من الثالث ٢ ومن الرابع ١١ ومن الخامس ٦

كوكبة المجمرة

اشمل اللذين في القاعدة	ز	ك م	كد م		ه
اجنبهما	ح	ح جـ	ه		د
الذي في وسط العنزيه	ز	كو ب	ك ل		د جـ
اشمل الثلثة في موضع النار	ز	جـ ل	م جـ		ه
اجنب المقترنين الباقيين	ز	كه ب	لد ب		د جـ
اشملهما	ز	كه ح	لو جـ		د
الذي على طرف اللهب	ز	جـ ك	لد ح	جنوب	د

فذلك ٧ من الرابع ٥ ومن الخامس ٢

كوكبة الاكليل

كوكبة الاكليل الجنوبي

المقدم من خارج من القوس الجنوبية	ح	ط ب	كا ل		د
التالي له على الاكليل	ح	يا م	كا ح		ه
التالي لهذا	ح	ي ب	ك جـ		ه
التالي لهذا ايضا	ح	يد ك	ح جـ		د
الذي بعد هذا وقيل هو نير الرأى	ح	كو ب	كا ل		ه
الذي بعد هذا وهو اشمل من النير الذي في الركبة	ح	كر ك	ك ب		د
الاشمل من هذا	ح	كو ك	كو ح		د
الاشمل من هذا ايضا	ح	كو ك	ه ب		د
الخامس من المقدمين للذين بعدهما في القوس الشمالية	ح	ه ب	ه جـ		و
المقدم من هذين الخفيين	ح	كه م	كه ك		و
المتقدم من هذا بكثير	ح	يا ك	كد م		ه
المتقدم من هذا ايضا	ح	ط م	ه ك		ه
الباقي وهو اجنب من هذا	ح	ط ب	ح ل	جنوب	ه

فذلك ١٣ من الرابع ٥ ومن الخامس ٦ ومن السادس ٢

كوكبة السمكة الجنوبية

الذي في الفم وهو الذي في مبدأ الماء المقدم من الثلثة التي على استدارة الرأس الجنوبي	ي	ح م	جـ جـ		د
الوسط منها	ي	ب ب	ك ه		د
التالي من الثلثة	ي	ه م	ك ل		د
الذي عند الصماخ	ي	د جـ	كو ه		د جـ
الذي على الشوكة الجنوبية على الظهر	ط	كه ب	لط ل		ه
التالي من اللذين في البطن	ي	ا ب	ه ب		ه
المقدم منهما	ط	ك ك	ل م		د
التالي من الثلثة على الشوكة الشمالية	ط	كه ب	ه ح		د
الوسط منها	ط	كا ك	كو ل		د
المقدم من الثلثة	ط	كا ح	ح ب		د
الذي على طرف الذنب	ط	كو ا	ب ه	جنوب	د

فذلك ١١ من الرابع ٩ ومن الخامس ٢

الخارج عنها

المقدم من الثلثة النيرة المتقدمة للسمكة	ط	ح ح	ك جـ		و
الوسط منها	ط	يا ب	ك ب		و
التالي منها	ط	يد ح	كا ح		و
الخفي المتقدم لهذا	ط	يد ح	جـ ك		ه
الجنوبي من الباقيين اللذين في الشمال	ط	ي ك	ك ح		د
اشملهما	ط	ي ك	ك ك	جنوب	د

فذلك ٦ من الثالث ٣ ومن الرابع ٢ ومن الخامس ١

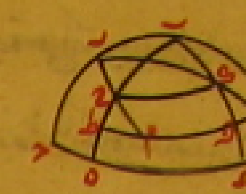
فجميع كواكب الصور الجنوبية ٣١٦ من الاول ٧ ومن الثاني ١٨ ومن الثالث ٦٣ ومن الرابع ١٦٤ ومن الخامس ٥٤ ومن السادس ٩ وسحابي واحد

فجميع الكواكب المرصودة المرتبة في الصور الثمانية والاربعين ١٠٢٢ منها في
القدر الاول ١٥ وفي القدر الثاني ٤٥ وفي القدر الثالث ٢٠٨ وفي القدر
الرابع ٤٧٤ وفي القدر الخامس ٢١٧ وفي القدر السادس ٤٩ والخفية ٩ و
السحابية ٥ والصغيرة خارجة من العدد ه ب في الداير اللبنية يعني
المجرة نريد ان نصفها حسب ما ادركناه بالرصد فنقول هي منطقة لبنية اللون
ولذلك اشتق اسمها من اللبن وهي مختلفة في العرض واللون والكثافة والوضع وبعضها مضفر
وهو ما بين المجمرة والزجاجة والمتقدمتين من الشعبتين غير متصلة بالتالي
لي بينهما انفراج عند المجمرة وعند الزجاجة اللتين عندهما يتوهم الاتصال والتالية
باقي المجمرة هي معهما منطقة ير بالمجمرة اعظم دايرة يتوهم على وسطها ونبتدئ
بوصفها من في الجنوب ثم تمر بجل قنطورس وهناك تكون ادق واخفى لونا وما
على الرجلين المؤخرتين اكثف قليلا والكوكب الذي على ما بطن الرجل اليمنى المؤخرة
والذي على الركبة اليسرى المتقدم والذي دون الكعب المؤخر الايمن جميعا اميل
عن طرفها الشمالي الى الجنوب والذي في الذراع اليسرى المؤخرة على وسطها و
الكعبان يبعدان عن طرفها الجنوبي بجزءين تقريبا ثم الذي في اسفل ظهر السبع يبعد في
الطرف الشمالي بجزء ونصف وهذا الطرف يمر بالذي على مستوقد المجمرة ويقرب من اشمل المقترنين
في موضع النار ومن اجنب اللذين على القاعدة واما الشمالي من موضع النار والذي
في وسط النار فعليها وهذه القطعة اكثر تخلخلا ثم يمر القطعة الشمالية منها بالفقرات
الثلث من العقرب التي دون الحمة وبالسحابي التالي للحمة والطرف الجنوبي يماس الكعب
المقدم الايمن من الرامي ويمر بالذي على يده اليسرى ويقع خارجا منها جنوبي كواكب
القوس وعلى وسطها نصل السهم وعلى نفسها الشماليان من القوس بحيث يكون بعدا شمالها
عن الطرف الجنوبي وبعدا جنبيهما عن الطرف الاخر كل واحد ربع من جزء وما على الفقرات
منها اكثف قليلا وما حول النصل كثيف جدا يشبه الدخان لونا وما يليه ارق
قليلا ثم انها تمتد الى النسر الطاير حافظة لعرض واحد تقريبا والذي على
طرف ذنب حية الحواء ليس عليها ويبعد من الطرف الشمالي بربع من جزء واما
المقدمان من المضيئة الموضوعة تحته فهما عليها وبعد اجنبهما من الطرف
التالي جزء وبعد شمالها منه جزءان ويماس هذا الطرف التالي من اللذين على
المنكب الايمن من النسر الطاير واما المقدم منهما والمقدم المضيء من اللذين في

جناحه الايسر فهما عليها والنسر واللذان بعده على الاستقامة مقصرة عن مماس هذا
الطرف ثم انها تمر بكواكب السهم جميعا ويبعد النصل من الطرف الشرقي
جزء ويبعد الفوق من الغربي جزءان وهناك تصير ادق مما كان بعد النسر
ثم انها تاخذ نحو الدجاجة ويجد طرفها على انفراج مما يلي الشمال والغرب وهذا
الطرف هو الذي يمر على نظير المرفق من الجناح الجنوبي والذي دونه في ذلك الجناح
واللذان على الرجل الجنوبية ويجد طرف الجنوب والشرق الذي على طرف عاشرة
الجنوبية ويمر بالخارجين من الصورة اللذان من دون هذا الجناح على بعد
جزءين تقريبا من هذا الطرف وما يلي الجناح منها فهو اكثف قليلا
وما بعد ذلك فهو متصل بهذه المنطقة واكثف كثيرا ويرى كانه ابتدا
اخر لانه يميل نحو اخر المنطقة الاخرى الا ان بينهما فرجة. ثم انها تبتدي
بكثافة بعد الفرجة من اضوء كواكب اصل الذنب ومن الاشتباك السحابي
الذي في الركبة الشمالية ثم يميل قليلا الى الركبة الجنوبية وتمتد الكثافة وتستخف
بالتدريج الى قلنسوة قيقاوس ويجد طرفه الشمالي اجنب الثلثة التي
في القلنسوة والتالي للثلثة وعنده ينشق منه شعبتان يميل احديهما
الى الشمال المشرق والاخرى الى جنوبه. ثم انها تمر على كواكب ذات الكرسي
الا الذي في القدم ويجد الطرف الجنوبي الذي في راس ذات الكرسي والطرف
الشمالي الذي في رجل الكرسي والذي في ساق ذات الكرسي وما كان من الجرم على
الطرف فهو ادق وما كان في وسط ذات الكرسي فهو اكثف الى الطول ما هو. ثم
انها تمر بالجانب الايمن من حامل راس الغول ويجد طرفها الشمالي وهو في غاية
الرقة الخارج عن الركبة اليمنى لحامل الراس والطرف الجنوبي وهو في غاية
الكثافة المضيء الذي على جنبه الايمن والتاليان من المثلث الجنوبي عنه و
تمر بالسحابي الذي على طرف يده والذي على راسه والذي على منكبه الايمن
والذي على مرفقه الايمن واما ذو الاربعة الاضلاع الذي في ركبته اليمنى
والذي في عضلة ساقه فهي على وسطها والذي في عقبه الايمن فهو الى
داخل الطرف الجنوبي قليلا. ثم انها تمر بممسك العنان وترق قليلا و
العيوق واللذان على الساعد الايمن تقصر قليلا عن مماس الطرف الشرقي الشمالي
ويجد الطرف الاخر الصغير الذي فوق الرجل اليسرى في اللفافة التي على رجله

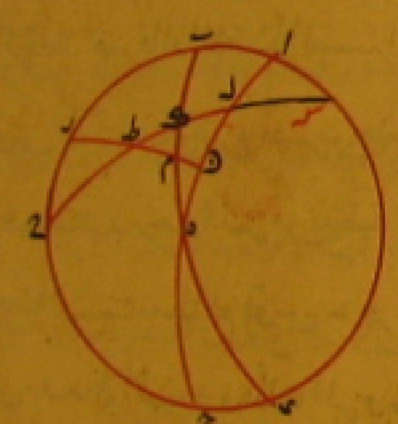
ويجعل عرضه في الجنوب بقدر ما يجب وانما نعرف ذلك بان نضع طرف الحلقة الصغرى
المقسوم على موضعه في الطول ونجعل بينه وبين دائرة البروج من اجزاء الحلقة
بقدر العرض ثم نرسم سائر الثوابت ونجعل التفاوت بين مواضعها في الطول والعرض بين
موضع الشعرى بقدر ما يجب ونجعل لون الكواكب اشقرا واللون الذي يشاكل كل كوكب
ونجعل الاقدار بحسب ما يجب ونشكل الصور الثمنية والاربعين بخطوط دقيقة لا تحجب
الكرة عن مشابهة السماء في البصر ونرسم المجرة على ما وصفناها ونقيم الحلقة الكبرى مقام
نصف النهار ونركب الصغرى في داخلها على قطبي معدل النهار وهو موضعا
المسمارين اللذين على حدبتها بحيث يدور الكل في جوف الكبرى ونجعل خطا في المنصف
المقسوم من الكبرى موضعي القطبين ثم انا نضع الطرف المقسوم من الصغرى في كل
وقت على مثل ما يكون من البعد بين الانقلاب الصيفي والشعرى في ذلك الوقت
وينصب نصف النهار على قاعدة نقيمها مقام الافق على زوايا قائمة بحيث ان
ونجعل الكبرى متحركة في سطح نفسها ليمكن ان نجعل ارتفاع قطب معدل النهار الشمالي
من الافق ما يوافق عرض كل بقعة فهذه الكرة كالسماء في ارتسام الثوابت وحركتيها
الاولى والثانية وبعين التامل في اوضاع الثوابت المرسومة فيها على تعرفها من السماء وليس
بسبب امتناع اثبات رسم معدل النهار ونقطتي الانقلابين على نفس الكرة نقص فيها
لان المجرى الذي يماسه ما بين القطبين من حلقة نصف النهار يقوم مقام نقطتي
الاستوائين والجزآن اللذان يماسهما جزوان من الحلقة يبعدان عما بين القطبين
بقدر الميل كل في الجانبين يقومان مقام نقطتي الانقلابين ويتوهم من هذه الاجزاء المدارات
التي على بسيط الكرة عند ادارتها ويعرف ابعاد الكواكب عنها عند معدل النهار
موافاتها نصف النهار من اجزاء الحلقة الكبرى ﻫ ى في اصناف تشكلات الثوابت
اما تشكلات البعض عند البعض فقد مر انها ثابتة وبقيت تشكلاتها بالقياس الى
المتحيرة والنيرين والى اجزاء البروج او الى الارض وحدها او مع الاولين اما التي
بالقياس الى المتحيرة او اجزاء البروج فتعم وهو ان يكون واحد من الثوابت مقارنا
او مقابلا او مربعا او مثلثا او مسدسا لشيء منها وهو ان يكونا على دائرة عرض بعينها
او على دائرتين تحيطان بقائمة او بزاوية تزيد على القائمة او تنقص منها بثلثها او خمسها
بما يقع في منسوبا البروج المحيط بمدارات هذه الكواكب وهو ان يكون احد المتحيرة
مقارنا لاحدها ساترا اياه واما التي بالقياس الى النيرين فهي ما عند الاستسرار

بشعاع احدهما وعند الاجتماع وهو ان يستر احد النيرين وعند التشريق بعد
الاجتماع واما التي بالقياس الى الارض فاربعة هي الكون في الاوتاد وهي الطلوع
والغروب وتوسط السماء من فوق ومن تحت فحيث الكرة منتصبة يحدث هذه
الاربعة للجميع وحيث القطب على سمت الرأس لا يحدث لشيء منها الطلوع والغروب
لكنه يتوسط السماء في الدورة مرتين كليهما اما من فوق واما من تحت افق لهناك
يتحد ويصير هذين الشكلين اذ لا يتعين دائرة نصف النهار قال وفي غير
هذين الموضعين يكون لها لعدم الغاير التشكلات الاربعة وللابدية الظهور
والخفاء المتوسطان فقط ويكون ازمنة العودات الى وتد بعينه للكل متساوية
في الحس لاشتمالها على دورات تامة واما الى وتدين متقاطرين فان كانا على نصف
النهار فتكون ايضا متساوية وان كانا على الافق فتكون متساوية حيث الكرة
منتصبة او يكون الكوكب على معدل النهار فقط ولا يكون زمانا كوكبين مختلفي المدار
متساويين ولا زمانا قسمي كوكب واحد بل يزيد زمان القسم الظاهر على الخفي لذوات المدارات
التي يلي القطب الظاهر وبالعكس لنظايرها ويتساوى زمانا ما بين وتدين في قسم
واحد اما ظاهر او خفي ولا يتساوى احد الظاهرين واحد الخفيين الا مع انتصاب
الكرة ولذلك يطلع معا ويغرب معا هناك جميع ما يمر على وسط السماء معا ما لم يكن
حركتها الثانية محسوسة اقول واذا صارت الحركة الثانية محسوسة فلا يجب
ان لا يطلع ولا يغرب معا جميع ما يمر على وسط السماء معا بل يجب ذلك في
البعض فقط وذلك لان الكوكب الذي يكون على بعد ما من احد الانقلابين بحسب
مطالع المنتصبة اذا تحرك حتى صار على مثل ذلك البعد من الانقلاب الاخر
فانه يطلع ويغرب ويمر مع ما كان كذلك قبل ان يتحرك ولكن لبيانه ا ب ج
نصف المارة بالاقطاب الاربعة وا ه ج نصف معدل النهار د قطبه
ز قطب البروج و ح ط كوكبان على قوس ح ه من دائرة ميل واحدة د
لكن ح ه د اس ة ميل اخرى على زاوية ا ب ه المساوية لزاوية ح ه و
ليتحرك ح و ط الحركة الثانية على مداري ح م ط ل ونخرج د ح م د ط ل ونقول لما
كان جيبا زاويتي ح د م ط د ل مقدارا واحدا وكانت نسبة الاول منهما
في مثلث ح د ل الى جيب زاوية ح ل د كنسبة جيب ح د الى جيب ح ل
ونسبة الثاني في مثلث د ط م الى جيب ط م د كنسبة جيب د ط المساوية لها الى ...



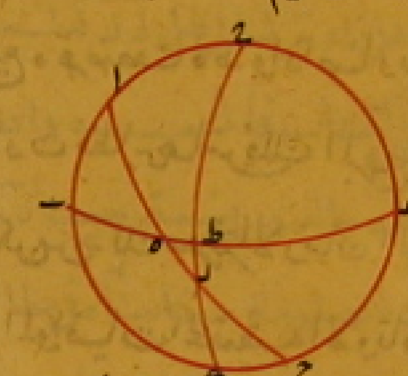
تمامي عرضي مدار واحد الى جيب د فجيبا زاويتي ه
ح د ه د ه د الحادثتين مقدار واحد فهما متساويتان
و ه ل ح م متساويتان لتساوي د ل د ه وتساوي
د ه د م وزاويتا ك د م ط قائمتان فضلعا
ل ك م ط من مثلثي ل ك ح م ط متساويان و
اذا جعلنا ا د م مشتركا صار ا م الشبيه بلك ح من المدارين مساويا لـ ا ط
فاذن اذا تحرك ح الى ان يقطع ح ك تحرك ط الى ان يقطع ط ك وصارا معا على دايرة
ميل ب د فطلعا وغربا ومرا بوسط السما معا كما كان على دايرة ميل ب ه وبعود
الى الكتاب قال وفي ساير المواضع يتقدم الاميل الى القطب الظاهر ويتاخر
الاميل الى الخفي في الطلوع وبالعكس في الغروب واما التي بالقياس الى الارض و
الكواكب السياره واجزاء البروج معا فبالاجمال ان يكون للطلوع او للتوسط
او للغروب معا وبالتفصيل فبالقياس الى الشمس يقع على تسعة انحاء الاول الطلوع
الصباحي وهو ان يجتمع الكوكب والشمس في المشرق وينقسم الى التابع لا يرى وهو
ان يتاخر طلوع الكوكب من طلوعها وقد اخذ في الاستتار والى المقارن وهو
ان يتوافقا والى المتقدم يرى وهو ان يتقدم طلوع الكوكب وقد اخذ في التشريق الثاني
توسط السما الصباحي وهو ان يكون الكوكب عند طلوعها على نصف النهار
من فوق وتحت وينقسم ايضا الى التابع لا يرى وهو ان يتاخر المتوسط عن الطلوع و
الى المقارن والى المتقدم يرى ان كان من فوق الثالث الغروب الصباحي وهو
ان يكون الكوكب عند طلوعها في المغرب وينقسم الى تابع لا يرى والى مقارن و
الى متقدم يرى الرابع الطلوع الظهيري وهو ان يطلع الكوكب والشمس في نصف النهار
اما من فوق فلا يرى واما من تحت فيرى الخامس التوسط الظهيري وهو ان يكونا في
دايرة نصف النهار اما معا واما متقاطرين والمرئي احد الاربعة فقط وهو ان يكون
الكوكب وحده من فوق السادس الغروب الظهيري وهو ان يغرب الكوكب والشمس
في نصف النهار اما من تحت فيرى واما من فوق فلا يرى السابع الطلوع و
المسائي وهو ان يطلع الكوكب والشمس يغرب وينقسم الى التابع يرى والى المقارن
والى المتقدم لا يرى الثامن المتوسط المسائي وهو ان يتوسط الكوكب السما
من فوق او تحت عند غروب الشمس وينقسم الى التابع ومقارن ومتقدم والمرئي من

السنة هو التابع من فوق فقط التاسع الغروب المسائي وهو ان يكونا في افق
الغرب وينقسم الى تابع يرى والكوكب اخذ في الاستتار والى مقارن والى
متقدم لا يرى والكوكب اخذ في التشريق ه ٥ في مقارنة الثوابت للشمس في
الطلوع وتوسط السماء والغروب المطلوب في هذا الفصل معرفة جزء من فلك البروج
يمر على نصف النهار مع الكوكب ويسمى درجة الممر وجزء يطلع او يغيب معه في
افق معلوم ويسميان درجتي الطلوع والغروب من معرفة طول الكوكب و
عرضه ونبدا بالممر فليكن ا ب د ه المارة بالاقطاب الاربعة وا ه د نصف
معدل النهار على قطب ب و ه ب نصف فلك البروج على قطب ح و ح ه ل
من دايرة العرض المارة بالكوكب وهو ط و د م ك من دايرة الميل المارة به ايضا
وبين ان ه موضع الكوكب في الطول و ط ه عرضه وهما معلومان وان ط ك
بعده من معدل النهار و م د درجة ممره و ك ا الجزء المار معه على نصف
النهار من معدل النهار فيقول انها ايضا معلومة وذلك لان في
قطاع ا ح ك ط نسبة جيب ح ا تمام الميل كله الى جيب ا د الربع مؤلفة
من نسبة جيب ح ه تمام ل ه



المعلوم مما بيناه من ميل فلك البروج الى
جيب ل ط المعلوم من معرفة ه ل ه
ومن نسبة جيب ط ك بعده عن معدل النهار
الى جيب ك د الربع فاذا القينا النسبة الاولى
من المؤلفة بقيت الثانية وصارت قوس ط ك معلومة اقول قوس ل ه ليس
هو ميل فلك البروج المذكور بل هو عرضه المسمى عند المتاخرين ميلا ثانيا لان
القايمة هي زاوية ه وفي الميل الاول يجب ان يكون القايمة هي زاوية ك ووجه
معرفته مما تقدم ان يوخذ قوس ه ه المعلومة وهي طول الكوكب على نها
مطالع وتعكس في جدول مطالع خط الاستوا المخرج قوس ه ك م يوخذ منها
فيكون قوس ك و بالمعنى فلان في مثلث ه ه ك بحكم الشكل الثاني نسبة
جيب تمام زاوية ك الى الجيب تمام ضلع ه ه كنسبة جيب زاوية ه وهي الميل
كله الى الجيب كله تصير زاوية ك معلومة فلان نسبة جيب تمام زاوية ه
الى جيب تمام ك ه كنسبة جيب زاوية ك الى الجيب كله تصير ك ه معلومة

ان يرى على ذلك البعد نفسه كل كوكب ساواه فى القدر والبعد عن مطلع الشمس
لتساوى الشعاعات وظاهر انه مع كون ىط فى مثلث ه ىط مقدارا واحدا
كلما كانت زاويته اوسع كانت قوس ه ى اقصر فاذن يحتاج فى كل كوكب الى رصد
يعرف بها بعد الشمس من الافق فى اول امكان رؤيته ثم ان كانت رؤية الكوكب لو اتحد
عند بعد واحد للشمس من الافق فى دايرة الارتفاع مختلفة فى الاقاليم المختلفه
بسبب اختلاف الهوا فى الغلظ والصفا وجب استيناف الرصد لكل واحد من
الكواكب فى كل واحد من الاقاليم والا لكفى الرصد لكل كوكب فى اقليم واحد للوقوف
على سائر الابعاد مما سنذكره سواء تغير ميل فلك البروج من جهة المساكن ومن جهة
حركة الثوابت او لم يتغير فليكن بعد ه ى مرصد فى اقليم ما لكوكب ما معلوما



فيكون فى قطاع ح ـ ده نسبة جيب اـ
ارتفاع العاشر الى جيب ـح الربع مؤلفة
من نسبة جيب اه ما بين العاشر والطالع الى
جيب ه ى ومن نسبة جيب ىط الى جيب طح
الربع فقوس ىط معلومة اقول وبالمعنى نسبة جيب ه ى الى جيب ىط كنسبة جيب
ه ا الى جيب اـ وبالفرع الاول للظل نسبة ظل تمام ه ى الى ظل تمام ىط كنسبة جيب
تمام زاويته المعلومة مما تقدم فى المقالة الثانية الى الجيب كله قال واذا صارت
قوس ىط معلومة وكانت معتبرة فى كل موضع فانا نعرف منها قوس ه ى لساير
الاوضاع لان فى القطاع المذكور نسبة جيب ح ب الى جيب ب ا موءلفة
من نسبة جيب ح ط الى جيب ط ى ومن نسبة جيب ى ه الى جيب ه ا
اقول وبالمعنى وبالظل كما تقدم بعينه قال ولهذا الطريق نقف على فتى الجفنا
ويتوهم نصف الافق حينئذ غربيا ههنا كاف فى معرفة قانون هذا الباب
وبين ان هذا المطلوب متعذر التحصيل لاختلاف الحال فيه باختلاف احوال
الهوا واختلاف قوى ابصار الناظرين بعد الاختلافات الثلثة المذكوره
وبعد عسر هذا النوع من الرصد وتعذره الحد لا يحصل زمان اول
الرؤية لكوكب بعينه على ما جربناه ومع ذلك فان اجزاء الطلوع والغروب
والمكث ينتقل بالحركة الثانية ويختلف بحسب الاقاليم فلذلك لم ... عن افناء الزمان
فيه ولم نشتغل به واكتفينا منه فى عهدنا بما يوجد فى الكتب القديمة او يورد

المعمول تقريبا فان المتغيرات العظام فى الهوا ونسب الى الظهور الثوابت
وخفاءها لا الى اجزاء البروج كادان يثبت دايما على التقريب لا على نظام لا يتغير
لان هذا سبب اجمالى لا يوثر تاثير تشكلات النيرين الجزوية الى
ساير الاسباب تمت المقالة الثامنة

المقالة التاسعة

احد عشر فصلا وعشرة اشكال ا فى مراتب اكر السيارة

نبدا بالكلام فى ترتيب اكرها المتحركة بكليتها على قطبى البروج فنقول اجمع
قدماء اصحاب التعاليم فيما احسب ان اكر الستة تحت كرة الثوابت
وفوق كرة القمر وعلى ان اكر زحل والمشترى والمريخ على هذا الترتيب فوق
الباقيه فاما كرتا الزهره وعطارد فقد جعلهما من تقادم عهده تحت
كرة الشمس وجعلهما بعض من بعدهم فوقها اذ لم يجد وهما يستران الشمس
فى حال وليس هذا القياس بوثيق لاحتمال ان لا يكون ممرهما بين الشمس والابصار
فلا يستران الشمس وان كانا تحته كما للقمر فى اكثر الاجتماعات واذا كان ذلك
كذلك ولم نكن نقدر على الوقوف الحقيقى اذ ليس لهذه الكواكب اختلاف منظر
محسوس يعرف به ابعادها فيتوصل منها الى معرفة الترتيب رايناترتيب من
تقادم عهده اقرب الى الاقناع لانه اشبه بالامر الطبيعى لتوسط الشمس
بين ما يبعد عنها كل البعد وبين ما يسير حولها سيرا لا يبعد عنها معه الى
الارض بقدره ما يظهر معه اختلاف منظر لها قد اقول ذكر الشيخ الرئيس
ابو على بن سينا فى كتبه انه راى الزهره كالخال وشامة فى صفحة الشمس وذكر صالح
بن محمد الزبنى البغدادى فى كتاب له سماه المجسطى ان الشيخ ابا عمران بن بغداد
ومحمد بن ابى بكر الحكيم بفرسين من نواحى تولك رايا جرم الزهره على قرص
الشمس فى وقتين بينهما نيف وعشرون سنة قال وكانت الزهره فى اول
الحالين فى ذروة التدوير وفى ثانيهما فى سفله فيبطل بها ما ظن من كونهما مع
الشمس فى كرة ومركز التدوير لهما مركز الشمس فهذا ما وجدته فى هذا الباب
ولم يقيد الوضع والوقت احد منهما ب فى توطية اصول للتمييز
الوقوف على جميع الاختلافات المرئية لهذه الكواكب وكيفية صدورها
عن حركات مستوية مستندة الى ما يشاكله لطبيعة الاجرام الالهية امر عظيم القدر

وتمام بالتحقيق للنظر التعليمي من الفلسفه الا انه صعب لاسباب كثيرة ولذلك
لم يصل اليه احد ممن تقدمنا الى هذه الغاية ولما كان ما يفوت البصر من
الحركات في الارصاد يوقع الخلل في مقاديرها وكلما كان ما بين الارصاد القديمة
والجديدة من الزمان اقل كان الاحساس بالخطاء اسرع وكان الزمان من
الارصاد القديمة التي نجدها الى عهدنا قليلا بالقياس الى ما نقصده
لم يحصل ثقة بما اخبرنا به في اضعاف هذه المدة والشك في امر اختلافات
هذه الكواكب ليس بيسير لوجود اختلافين غير متساويي المقادير والعودات
لكل واحد منها احدهما بالقياس الى الشمس والاخر بالقياس الى اجزاء
البروج وكونهما مختلطين اختلاطا يعسر تلخيص ما يختص بكل واحد منهما
ولكون الارصاد القديمة غير محصلة لاعتبار وقوف الكواكب وظهورها
فيها فان وقت الوقوف لا يتحصل لعدم الاحساس بالحركة في ايام كثيرة و
هكذا وقت الظهور وموضعه لاختلافه باختلاف حال الهوا وقوى ابصار
الراصدين وبالجملة فارصادها بالقياس الى الثوابت وان تقادمت عهدها
يحتاج الى استقصاء كثير والا جرت مجرى التخمين لا بسبب عدم تحصيل الاطوال
والعروض فقط اعني الذي يكون بسبب كون الخطوط الموهومة الواصلة بين
الكواكب المرصودة في وقت الرصد غير واقعة على المنطقة بالحقيقة على زوايا
قائمة ووقوع دايرة العرض عليه خصوصا وميل المنطقة متغير مختلف
بل ولان البعد الواحد يختلف فيرى في الافق اعظم منه في وسط السماء و
ابرخس اذ كان مؤثرا للحق واقفا على هذه الاسباب غير واجد لارصاد قديمة مستقصا
يثق بها مثل ما وجدنا من ارصاده بين امور النيرين بقدر ما قدر عليه و
لم يتمكن من بيان امور الخمسة فلم يشرع فيما وقع الينا من كتبه فيه بل اقتصر
على ثبت الارصاد النافعة في ذلك وبيان مخالفة الاصول التي يستعملها
اصحاب التعاليم في عصره للوجود . ويشبه انه كان لا يرى ان يقتصر
على الحكم بان لكل واحد منها اختلافين وعلى ان لها رجوعات غير متساوية
الازمنة والمقادير ومبلغها كما مع ان قومه وضعوا ان الاختلاف واحد
وكذلك الرجوع وبنوا عليه البراهين وعلى ان الاختلافين يكونان على خارج
المراكز والتداوير وعليهما معا وكم مبلغ كل واحد منهما فان ذلك

مما نظر فيه من رام ان يدل على الحركة المستوية المستديرة بجداول لهم يسمى
بالابدي الا ان ذلك لم يكن برهانا ولا حقا وذلك ان بعضهم لم يلزم اصلا ودع
الى ذلك وبعضهم لزم تيسرا تم نار تم بل كان يرى يعني بحسن لا يكتفي مع جميع
ذلك بعدم ورود النقض على ما يوضع بل يجب ان يبين مقادير الاختلافين
وادوارها بيانا مقنعا يصدقه الوجود ويخلطان بوضع الدواير فيستخرج
الحركة المركبة بحسب الاصول مطابقة لجميع ما يشاهد من الاحوال الا انا
وكان ابرخس علم فيما احسب ان ذلك امر عسير فلم يتعرض له وليس ما نقول انا
بما هيا لنا انه بل تهيئا للعذر اذا اضطرنا هذا العسر الى استعمال اشيا
خارجة عن القياس كاقامة البراهين في دواير مجردة يرسمها الكواكب بحركاتها
والعمل عليها في سطح داير البروج طلبا للسهولة او كوضع مبادي لم يظهر
في الاول لكنها استخرجت بامتحانات متصله فوجدت موافقة لما وضع او
او كما لا نجعل في الجميع حركات الدواير وميلها الى جهة واحدة لا تختلف فانا اجرينا في
ذلك مجرى ما يسلم لعلمنا بان استعمال ما لم يلزم منه تفاوت له قدر لا يضر
المقصود وان ما يوضع غير مبرهن ويوجد موافقا للظاهر فلا يمكن ان يكون وجد
من غير سلوك سبيل علمي اليه بل لعل الجهة التي بها ادرك يعسر وصفها فان المبادي
الاولى بالجملة قد يكون مما لا سبب له بالطبع وقد يكون مما له سبب الا ان العبارة عنه
صعبة وان الاختلاف الواقع في بعض المواضع في جهة الاصل الذي يعمل عليه في
الدواير ليس بمستنكر ولا خارج عن القياس ما كانت الحركة المستوية باستدارة
محفوظة في جميعا على الاطلاق على وجه يتبين الامور الجزئية على ما يوجد بمعظم تلك
الاصول فان امور الكواكب انفسها ايضا توجد غير متشابهة وانما استعملنا من الارصاد
ما كانت بعيدة عن الشك لوقوعها عند مقارنة او مقاربة شديدة للثوابت والقمر
او لكونها ماخوذة بذوات حلق صحيحة يرى فيها الابعاد المتساوية في السما ايضا
كانت بقسي متشابهة يتهيا ان يوقف بها على الاطوال والعروض بالاستقصا

في عودات ادوار الخمسة

اقول قبل حكاية ما في الكتاب ان لكل من
الخمسة احوالا مختلفة تابعة لتشكلاتها من الشمس وهي كالظهور والخفا والاستقا
والرجوع والوقوفين والسرعة والتوسط والابطاء واحوالا مختلفة تابعة لاجزاء
من البروج باعيانها لا ينتقل عنها الا في مدة طويلة وهي كعظم القسي والازمنة التي

يقع بينها تلك الاحوال وصغرها وتوسطها نعود اتها الوسطى الى احدى الاحوال
الاول بعينها تسمى عودات الاختلاف او الخاصيه والى احدى الاحوال الثانيه
تسمى عودات المركز والى نقط البروج تسمى عودات الوسط ويعبر بعودات الطول
تارة عن هذه وتارة عن تلك ولما كانت الشمس تفارق العلويين وتبعد عنهما كل البعد
وتعاودها وكانت عودة الاختلاف عند عودة الشكل الاول بعينه والى
جزء من البروج غير الاول علم ان الشمس في زمان ما دورة من الاختلاف تزيد
بحركتها على دورة قوسا ساوت الكوكب بحركته الطولية الوسطى في ذلك الزمان
وحصل منه مساواة حركة الشمس لحركتي الكوكب في الاختلاف والطول معا ولما
لم يكن مفارقة السفليين اياها الى التوالي وبخلاف الابعد ما علم ان حركتهما الطول
موافقة لحركتها فان ذلك التقدم والتاخر انما يقع بسبب اختلافهما و
اعود الى الكتاب قال نريد ان نضعف ادوار العودات الماخوذة باقرب تقريب
على ما حسبها ابرخس وصححناها نحن بما ظهر بعد ايضاح امر الاختلافات
بمقايسة التقاويم المعلومة من الرصد وحركات الاوساط كما سيجئ بيانه
وان نضع الحركات بحسبها فيكون معدة عند الاحتياج اليها فيما نذكره وحركات
الاوساط المستعملة في تلك المقايسات اولا ولو كانت بالامر الجليل بعد فانها كانت
بحيث لا يقع من جهتها تفاوت في المقصود فنقول انا نجد سبعا وخمسين دورة
لاختلاف زحل يتم في تسع وخمسين سنة شمسية ويوم واحد ونصف وربع يوم بالتقريب
فظاهر ان ذلك يكون في دورتين فاما لطوله التي هي زيادة سير الشمس على ادوار الاختلاف
في هذه المده ونجد خمسا وستين دورة لاختلاف المشترى يتم في احدى
وسبعين سنة الا اربعة ايام ونصف وثلث يوم وجزء من عشرين جزءا من
يوم بالتقريب فيكون من طوله في ستة ادوار الا ونجد سبعا وثلثين دورة لاختلاف
المريخ يتم في تسع وسبعين سنة وثلثة ايام وسدس وجزء من عشرين من يوم فيكون من
طوله المساوي لطول الشمس في ثمان دورات الا ونجد مائة وخمسا واربعين دورة
لاختلاف عطارد يتم في ست واربعين سنة ويوم واحد وجزء من ثلثين
من يوم بالتقريب فيكون من طوله المساوي لطول الشمس في ست
واربعين دورة وجزء واحد م فاذا بسطنا زمان العودات اياما
بحسب ما بينا من زمان السنه وبسطنا ادوار الاختلاف اجزاء جعلت

	اما ايام العودات	واما كسور الايام في نسخة اسحق	وفي نسختي الحجاج وثابت وهو الصحيح	وعلى ما اخذه ابو الريحان		واما اجزاء الاختلاف
فلزحل	٢١٥٥١	وجزء من ثمانية عشر جزءا	وخمس وعشر يوم	٤	ب	٢ ٥ ٥ ٢ ٥
وللمشترى	٢٥٩٢٧	وجزء من سبعة وثلثين جزءا	وربع وخمس وسدس يوم	لو	٤	٢ ٣ ٤ ٥ ٥
وللمريخ	٢٨٨٥٧	وجزء من ثمانية وخمسين جزءا	ونصف وثلث [illegible] يوم	ص	ب	١ ٣ ٣ ٢ ٥
وللزهرة	٢٧١٩	وجزء من [illegible] واربعين جزءا	ونصف وخمس يوم	م	كد	١ ٨ ٥ ٥
ولعطارد	١٦٨٠٢	وجزء من [illegible] وعشرين جزءا	وخمسا يوم	كـ	٤	٥ ٢ ٢ ٥ ٥

فاذا قسمنا الاختلاف على الايام خرجت حركة الاختلاف ليوم وحصلنا منه
حركته لساعة ولشهر ولسنة ولثمنية عشر سنة ثم اذا انقصنا حركة اختلاف
كل واحد من العلويين من نظيرها من حركة وسط الشمس حصلت حركة طولها
في هذه المدد على ما وضعت في الجداول واما طول السفليين فكوسط الشمس بعينه
م في جداول حركات الخمسة في الطول والاختلاف وضعناها
كما للنيرين وهي هذه اقول وانا لم اورد طول السفليين لان
وسط الشمس بعينه هو طولهما فليوخذ من هناك

حركات وسط زحل

السنون	في المجموعه								السنون	في المبسوطه							
	بروج	درج	دقائق	ثوانی	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس		بروج	درج	دقائق	ثوانی	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس

في الساعات

بقيه وسط زحل

في الشهور

	بروج	درج	دقائق	ثوانی	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس

في الايام

حركات خاصه زحل

في المجموعه

السنون	بروج	درج	دقائق	ثوانی	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس

بقية حركات خاصة المشترى

في المبسوطة

في الشهور

في الايام

في الساعات

[illegible]

حركات خاصة المشترى

في المجموعة

سنين	[illegible]
١٨	[illegible]
٣٦	[illegible]
٥٤	[illegible]
٧٢	[illegible]
٩٠	[illegible]
١٠٨	[illegible]
١٢٦	[illegible]
١٤٤	[illegible]
١٦٢	[illegible]
١٨٠	[illegible]
١٩٨	[illegible]
٢١٦	[illegible]
٢٣٤	[illegible]
٢٥٢	[illegible]
٢٧٠	[illegible]
٢٨٨	[illegible]
٣٠٦	[illegible]
٣٢٤	[illegible]
٣٤٢	[illegible]
٣٦٠	[illegible]
٣٧٨	[illegible]
٣٩٦	[illegible]
٤١٤	[illegible]
٤٣٢	[illegible]
٤٥٠	[illegible]
٤٦٨	[illegible]
٤٨٦	[illegible]
٥٠٤	[illegible]
٥٢٢	[illegible]
٥٤٠	[illegible]
٥٥٨	[illegible]
٥٧٦	[illegible]
٥٩٤	[illegible]
٦١٢	[illegible]
٦٣٠	[illegible]
٦٤٨	[illegible]
٦٦٦	[illegible]
٦٨٤	[illegible]
٧٠٢	[illegible]
٧٢٠	[illegible]
٧٣٨	[illegible]
٧٥٦	[illegible]
٧٧٤	[illegible]
٧٩٢	[illegible]
٨١٠	[illegible]
١٦٢٠	[illegible]

بقيه وسط المشترى

في الشهور

في الايام

[illegible]

بقية وسط المريخ

في الشهور

الشهور	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ى	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

في الأيام

الأيام	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ى	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

حركات خاصة المريخ

في المجموعة

السنين	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
18	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
36	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
54	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
72	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
90	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
108	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
144	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
162	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
180	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
198	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
216	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
234	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
252	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
270	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
288	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
306	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
324	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
342	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
360	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
378	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
396	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
414	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
432	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
450	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
468	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
486	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
504	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
522	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
540	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
558	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
576	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
594	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
612	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
630	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
648	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
666	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
684	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
702	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
720	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
738	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
756	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
774	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
792	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
810	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1620	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

حركات وسط المريخ

في المجموعة

السنين	دوائر	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
18	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
36	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
54	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
72	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
90	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
108	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
126	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
144	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
162	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
180	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
198	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
216	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
234	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
252	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
270	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
288	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
306	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
324	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
342	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
360	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
378	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
396	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
414	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
432	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
450	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
468	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
486	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
504	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
522	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
540	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
558	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
576	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
594	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
612	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
630	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
648	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
666	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
684	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
702	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
720	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
738	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
756	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
774	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
792	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
810	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1620	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

في المبسوطة

السنين	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ى	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

في الساعات

الساعات	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ى	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقية خاصة الزهرة

في الشهور

	بروج	درج	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

في الأيام

	بروج	درج	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

حركات خاصة عطارد

في المجموعة

السنين	بروج	درج	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس
١٨	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٣٦	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٥٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٧٢	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٩٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١٠٨	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١٢٦	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١٤٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١٦٢	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١٨٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١٩٨	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢١٦	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢٣٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢٥٢	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢٧٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢٨٨	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٣٠٦	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٣٢٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٣٤٢	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٣٦٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٣٧٨	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٣٩٦	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٤١٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٤٣٢	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٤٥٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٤٦٨	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٤٨٦	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٥٠٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٥٢٢	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٥٤٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٥٥٨	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٥٧٦	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٥٩٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٦١٢	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٦٣٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٦٤٨	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٦٦٦	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٦٨٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٧٠٢	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٧٢٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٧٣٨	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٧٥٦	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٧٧٤	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٧٩٢	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٨١٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقية حركات خاصة عطارد

في المبسوطة

	بروج	درج	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

في الساعات

	بروج	درج	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

في الشهور

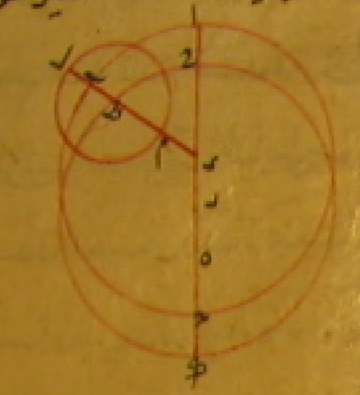
	بروج	درج	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

في الأيام

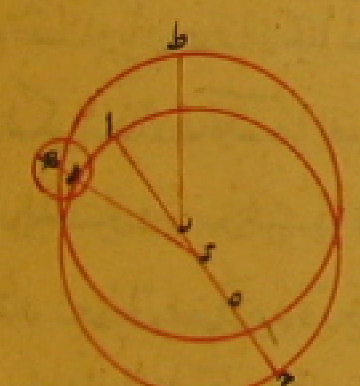
	بروج	درج	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ه فيما يحتاج الى تقديمه للاصول التي يعمل عليها في الخمسه نريد ان نعين الاصول
التي يعرف بها اختلافات هذه الكواكب في الطول فنقول قد مر ان ابسط الحركات التي
يحدث عنها حركة مختلفه يكون اما بسبب خارج مركز او بسبب تدوير يحمله موافق
مركز ومعلوم ان اختلافات الخمسه صنفان احدهما عند اجزاء البروج والمتعلق عند
تشكلات الشمس وقد ثبت في الصنف الاخير بارصاد متوالية لاصناف
تشكلات مختلفه في اجزاء باعيانها من البروج ان زمان اسرع السير واوسطه يكون ابدا
اعظم من زمان ما بين وسطه واقله وذلك لا يمكن ان يقع على اصل الخارج لان الامر فيه بالعكس كما
مر ويمكن ان يقع على اصل التدوير بشرط ان يكون الحركة الى التوالي في نصف الذروه بخلاف القمر فلذلك
اسندنا هذا الصنف الى هذا الاصل بهذا الوجه وثبت في الصنف الاول ايضا
بارصاد متوالية لتشكلات باعيانها في اجزاء مختلفة من البروج ضد الاول اعني
كون زمان ما بين اسرع السير واوسطه اقل من زمان ما بين اوسطه واقله وذلك
يمكن ان يقع على كل واحد من الاصلين كما في الشمس الا ان كان اليق واخص باصل
الخارج اذ ذهب اصل التدوير للصنف المذكور فهذا مقتضى النظر الجليل ثم انا بتامل
الارصاد المتوالية للمسيرات الجزوية المركبة من الاختلافين واعتبار البعض
بالبعض وجدنا سطوح الافلاك الخارجة المراكز متحركة على التوالي منتقلة
بالبعد الابعد والاقرب في اجزاء البروج حركة قريبة من حركة الثوابت على
ما رصدنا ووقفنا عليه الان ووجدنا مراكز التداوير لا على الافلاك الخارجه
المراكز التي تفعل الاختلاف اعني التي تفعل حركة مركز التدوير الوسطى على
مراكزها في ازمنة متساوية زوايا متساوية وهي المسماة بمعدل المسير بل على
افلاك تساويها وتسمى بالحامل ومراكزها فيما خلا عطارد على منتصف الخط الواصل
بين مراكز المعدلة للمسير ومركز البروج وفي عطارد على نقطة من ذلك الخط بعدها
من المركز المدير له في جانب البعد الابعد بقدر بعد مركز المدير
من مركز المعدل للمسير وبعد مركز المعدل للمسير من مركز البروج ووجدنا
حامل تدوير عطارد يتحرك على مركز المدير الى خلاف التوالي في كل سنة
دوره كما للقمر وذلك لانا نجد تدويره ينتهي الى البعد الاقرب في كل
دورة مرتين كما كان للقمر ينتهي اليه في كل شهر مرتين اقول وههنا ايضا كيفية
الحركة على محيط حول نقطة غير مركز ذلك المحيط موضع نظر ويجب ان يحقق كما

اشرت اليه في القمر بعينه ه وفي كيفية وضع هذين الاصلين و
ما بينهما من الاختلاف لنتوهم فيما خلا عطارد ا ب ج د المعدل للمسير حول
ه وا ب د القطر المار بمركز البروج وهو ه وا
البعد الابعد وب الاقرب ونرسم على مركز ز
وهو منتصف ه ح ببعد ز ا دائرة ح ط م
للحامل وعلى مركز ط منه تدوير ك ل م

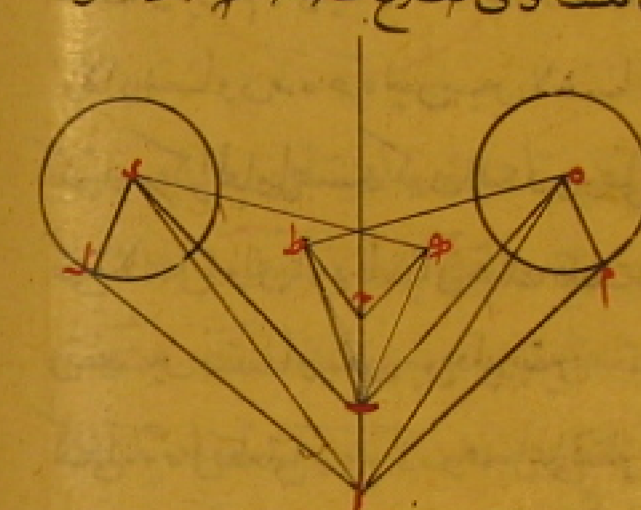


ونضع ان سطح دائرتي ا ح ح م مائل
عن سطح البروج وان سطح تدوير ك ل م مائل عنه ايضا كما نبين في مسيرات
العرض ولكن نتوهمها كلها في مسيرات الطول في سطح واحد اذ لا يلحقها
بسبب ادوار تلك الميول تفاوت له قدر ثم ان هذا السطح يتحرك ويحرك ه
نقطتي ا د على مركز ه في كل يوم مائتي سنة جزوا وان قطر ك م يدور حول ه
بقدر حركة الطول كلاهما على التوالي وان نقطة ط لا يفارق فلك ح ط م و
ان الكوكب يتحرك على التدوير كما قلنا ويفعل الادوار الوسطى بحسب
القطر المحاذي له ولكن لعطارد ا ب ج د حول ه المعدل للمسير وا ب د
القطر المار به وبمركز البروج وهو ه وبالبعد الابعد والاقرب وهما ا د



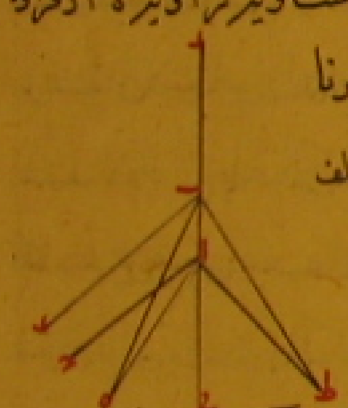
يفصل ه ز بقدر د ه ه فوق مركز المدير
ونتوهم حركة السطح كله حول ه وحركة
التدوير حول ه وحركة الكوكب في
التدوير كما مر ونضع ههنا مركز
الحامل يدور حول نقطة ز الى خلاف
التوالي بخط د ح ط حتى يكون ه ح ود ح ط يعودان معا الى النقطة منه ابتدءا
في كل سنة مرة ويكون عودة احدهما الى الاخر في السنة مرتين ويكون بعد ح
من نقطة ز مساويا لكل واحد من د ه ه ز حتى يحيط مداره الحادث من حركته
حول ز بنقطة ه ونرسم الحامل على ح ببعد ح ا والتدوير منه على م وستزداد
هذه المعاني ظهورا فيما يجيء م واذ ظهر ذلك فينبغي ان يعلم ان الحركات
الطولية التي وضعناها كانت بالقياس الى نقطة البروج الثابته لا الى نقطتي
الاوج والحضيض المنتقلين وبحسب ما مر من بقدار السنه ه تم

وبر قوسين متساويتين من دايرتين متساويتين وقد خرج من نقطة ب
منهما خطا ب ح ب ه على زاويتين متساويتين يكون قوسا ه ق ه ق و وترهما
متساويان وكذلك ب ح ب ى ففي مثلثي ه ق ع ب ق ع المتساويين الاضلاع النظاير
يكون زاويتا ق متساويتين وكانت زاويتا ح ق ه ط ق ب متساويتان ويبقى
زاويتا ب ق ط ه ق ح متساويتين وكان ضلعا ط ق ح ق متساويين وكذلك
ضلعا ب ق ه ق فاذن قاعدتا ب ط ه ح متساويتان وذلك ما قصدناه
لكنه لا يغني فيما نريد لان تساوي ب ح ه قد تبين قبل ذلك في المقدمة
المذكورة عند توهم التطبيق فهذا ما عندي فيه والاولى ان يوصل ب ح ه ط
ويبين في مثلثي ب ح ه ط ان ب ح ه ط متساويان لكونهما نصفي قطرين
للحامل وان ح ط متساويان لتساوي اضلاع ب ح ح ط و
زاويتي ه وان زاويتي ب ح ه ط
متساويتان لتساوي زاويتي ب ه ه
وزاويتي ب ح ه ط وان كل
واحدة من زاويتي ب ه حادة لان وترها
لا يجاوز قدر عشر كل واحد من الضلعين



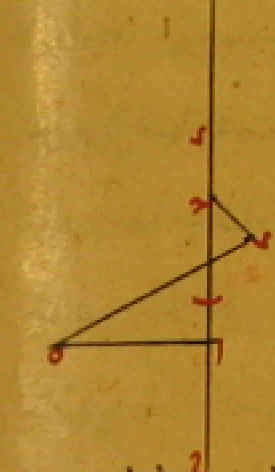
الاخرين بكثير فتبين من ذلك تساوي ضلعي ب ه ثم يبين بعد ذلك المطالب
المذكورة على ما تقدم ويكفي من خطوط الشكل ما في هذه الصورة ثم اعلم ان
الغرض من ايراد هذين الشكلين هو التوصل الى معرفة موضعي طرفي القطر المار
بالاوج وما يقابله للزهرة وعطارد من وجود اعظم اختلافين لهما متساويين
يليان اما الاوج معا او ما يقابله بالرصد عند كونهما بحسب وسطيهما في
جزوين من فلك البروج اي جزوين كانا على ما سياتي وانما اختص هذا الوجه
بهما لسهولة الوقوف على مواضع مراكز تداويرهما الوسطى من وسط الشمس ثم
على مقادير ابعادهما العظام عن تلك المواضع المختلفة بحسب الابعاد
عن مركز العالم الا ان المطلوب لا يحصل بنفس ما يتبين في هذين الشكلين
ويشبه ان انما يحصل بعكسه وصولهم يتبين بعد فان وجوب تساوي كل واحد
من الاختلافين عند تساوي البعدين عن الاوج لا يقتضي وجوب تساوي
البعدين عند تساوي الاختلافين فنقول في بيانه اما زاويتا ب ا د ه ا م من الشكل

المتقدم فاذا تساوتا تساوت اضلاع المثلثين وزواياهما كل لنظيره فتساوى خطا
ب ا ه ا فظاهر في الزهرة ان مثل هذين الخطين في جنبتي قطر ا د انما يقعان
على بعدين منه متساويين فان كل خط يخرج عن نقطة على قطر الدايرة غير المركز
الى المحيط في احدى جنبتي القطر فلا يمكن ان يساويه الا خط واحد يخرج عنها الى
المحيط في الجنبة الاخرى وهما يحيطان مع القطر بزاويتين متساويتين واما
في عطارد فقد يمكن ان يختلف الزاويتان اعني زاويتي د ا ب د ا ه مع تساوي خطي
ب ا ه ا وذلك لان بعده الاقرب لما لم يكن واحدا مقابلا للاوج كان له عن جنبتي
كل واحد من بعديه الاقربين في كل واحد من جنبتي القطر المار بالاوج ابعاد
عن مركز العالم مختلفة يتحدر عليها الى البعد الاقرب ويصعد عنه ويكون كل
اثنين منها متساويين ولا محالة تختلف الزاويتان اللتان يحيط بهما القطر مع ذينك
البعدين مثلا لكن د ح القطر و ا مركز العالم و ح مركز المعدل للسير و ا د البعد
الاقرب و ا ب ا ه بعدان عن جنبتيه متساويان فزاويتا ب ا د ه ا د مختلفتان و
لكن ا ط عن الجنبة الاخرى مساويا لـ ا ه وزاوية ط ا د مساوية لزاوية ه ا د فزاويتا

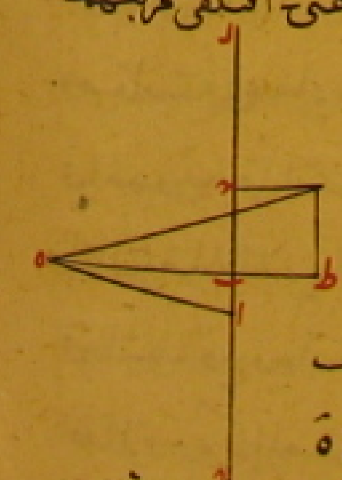


ط ا د ب ا د مختلفتان مع تساوي ط ا ب ا لكنا اذا اعتبرنا
مع ذلك تساوي زاويتي الاختلاف الاول لم يكن ان تختلف
الزاويتان ولنصل ب ح ه ح ط فتكون زاويتا
ب ه ا ط ا متساويتين لما بينه بطلميوس ولنضع
ان زاويتي ب ا ه ا ايضا متساويتان فيكون لتساوي نسبة ح ا الى كل واحد من
ب ا ه ا المتساويين نسبة جيب زاويتي ب ا ه ا المتساويين الى جيب زاويتي ب ه ا
نسبة واحدة فيكون الجيبان متساويين ويلزم من ذلك ان يكون كل واحدة من
الزاويتين تمام الاخرى من قائمتين فيكون احديهما حادة والاخرى منفرجة
وهذا ممتنع في عطارد لان ابعاد مركز تدويره المتساوية عن مركز العالم الواقعة
في احدى جنبتي القطر انما يقع جميعا في ربع وسطي واحد من الربعين اللذين
يليان مقابلة الاوج لا غير ويكون جميع الزوايا الحادثة منها من القطر منفرجة
في جانب الاوج وحادة في الجانب الاخر ولنعد لبيان ذلك قطر د ح و ا عليه مركز
العالم و ح مركز المعدل و ه مركز المدير و د الاوج و ح ما يقابله وليكن ه مركز
الحامل و ه مركز التدوير فاذا كان ه في الاوج كان ه على قطر د ح فيما بين

به وكان ١ه اكثر من نصف قطر الحامل الذى هو به بقدر اب الذى هو ثلثه و
امثال اب واذا كان ه فى مقابلة الاوج كان به منطبقا على بد وكان
اح اقل من نصف قطر الحامل الذى هو بح بقدر اب فاذن البعد الابعد
اعظم من اح البعد المقابل له باربعة امثال اب واذا كان ه فى تثليث الاوج
بحسب الوسط اعنى كانت زاوية ده بل زاوية د ه ثلث الدور و زاوية
ح ه بل زاوية ه ح سدسه ثم اخرجناه الى ان يلقى ده كانت
زاوية ه د ايضا سدسه ويبقى الباقية سدس اخرى وكان مثلث
ده متساوى الاضلاع فكان ه مركز الحامل ويبقى ه
مساويا لاح ثم ان وصلنا اه كانت فى مثلث اه د زاويه



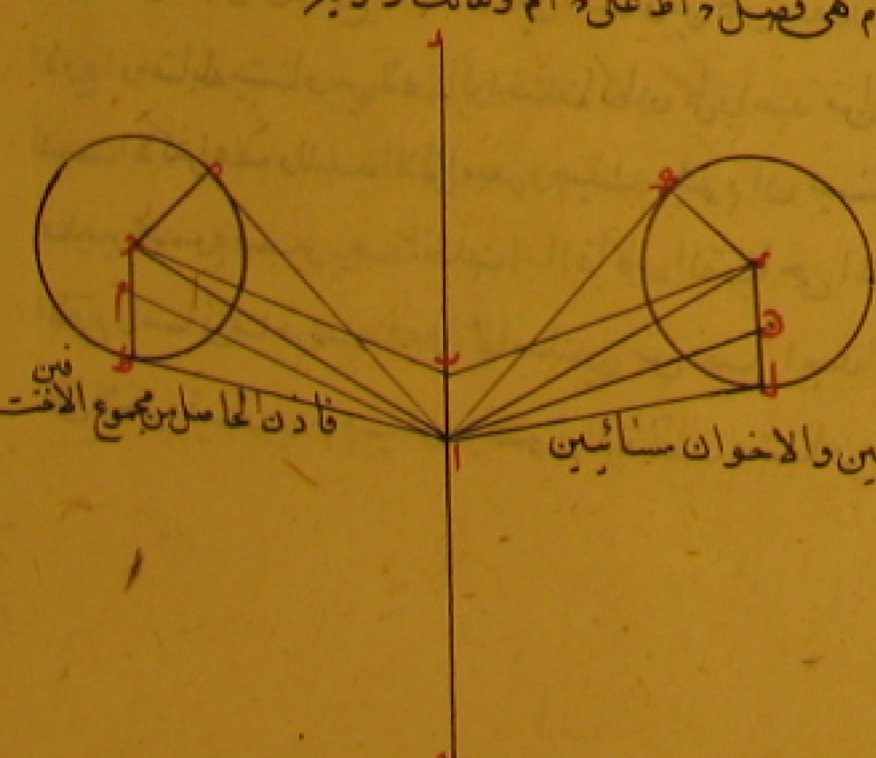
اه الحادة اصغر من زاوية اه المنفرجة فكان
اه اقصر من ده اعنى من اح ويظهر من ذلك ان
البعد الاقرب لا يكون على نقطة ح بل فى كل واحد من جنبتيه
فاذن اذا جاوزه مركز التدوير نقطة د البعد الابعد وتحرك نحو ح اخذ بعده
من نقطة ا فى الانتقاص الى ان يصير مساويا لاح ثم ينقص منه الى ان ينتهى الى
البعد الاقرب ثم ياخذ فى الزياده الى ان يوافى ح فظاهر ان الابعاد المتساويه
الكاينه عن جنبتى البعد الاقرب انما تقع جميعا فيما بين اح والبعد الذى يساوى
قبل ان يوافى ه نقطة ح ولتكن ده عمودين على دح ويكون ذلك على بعد ربع
وسطى من الاوج واقول ان جميع الابعاد المتساوية المذكوره انما يقع فى ربع
ه ح ولا يقع شىء منها فى ربع د ه ونصل ده اه ونخرج ه ومن ه عليه عمود ط
ونبين ان اه اطول من اح وذلك لان مربع ده اعنى مربع ح يساوى مربعى ط ده
بل مربعى اح وضعف ضرب اى اح و ط يساوى ح اعنى اذا القى مربعهما
المشترك يبقى مربع ه ط اعنى مربع ط ه وضعف ضرب ط



فى ه مساويا لمربع اح وضعف ضرب اى اح و ط يساوى
ده اعنى اقربها ط ه يساوى مربع اه ويصير مربع اه
مع ضعف ضرب ب اى به مساويا لمربع اح مع ضعف
ضرب ب اى اح وبه اقصر من اح لان طه اقصر من ده
اعنى ح و ط يساوى ا فضعف ضرب اى ه يكون اقل من ضعف

اولام

ضرب ب اى اح ويبقى مربع اه اعظم من مربع اح فاه اعظم من اح فاذن
اه انما يصير مساويا لاح بعد مجاوزة الربع الوسطى ويبقى الابعاد
المتساوية المذكورة جميعا فى الربع الذى يتحرك ه فيه الى ح ويلزم منه
ان يكون جميع الزوايا المختلفة الحادثة من خطى به بح حادة فى هذه
الجهة فظهر من ذلك ان تساوى البعد عن مركز العالم مع تساوى زوايا
الاختلاف الاول اعنى تساوى زاويتى الاختلافين المذكورين معا يوجب
كون المركز عن جنبتى الاوج على بعدين منه متساويين وذلك عكس القضية
التى اثبتها بطلميوس فى الشكلين المتقدمين اقول والمطلوب لا يحصل
ايضا بذلك لان الاختلافين الموجودين بالرصد اللذين نريد ان نستدل بهما
على تساوى بعدى المركز عن الاوج مركبان من الاختلافين المذكورين بان
يكونا اما مجموعهما او فضل احدهما على الاخر وتساوى المركبين لا يقتضى تساوى
بسائطهما اذ من الجائز ان يتركب من المختلفات متساويان فلتكن بح القطر
واب عليه مركزى العالم والمعدل ود به مركزى تدويرى ه ط م ل ك عن جنبتيه
ونصل اد اب د به ونخرج اه اط ام اك مماسة للتدوير عن جانبيه و
فالاختلاف الموجود بالرصد ليس هو احدى زوايا اه اط ام اك
لان الكاين على خطى اه من مركز التدوير انما يكون موضعه المرئى لا الوسطى
والوسطى يكون على خطى به بك ولنخرج ام اك موازيين لبد به فيكون
الموضع الوسطى بالقياس الى مركز العالم عليهما ويكون الابعاد العظام
من موضع المركز الوسطى ومن المقوم هى زوايا ام طام هاك لاك د
ظاهر ان زاوية اه م هى مجموع زاويتى دام اعنى زاوية ادب الاختلاف
الاول وزاوية داه الاختلاف الاعظم الثانى وكذلك زاوية م اك د
ان زاوية طام هى فضل داط على دام وكذلك زاوية لاك واذا كان



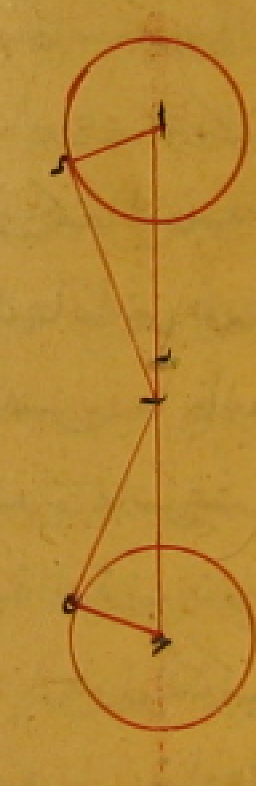
توالى
البروج من
الى دكان
بعناه ام
لاك صاحبين والاخوان سائبين
فاذن الحاصل من مجموع الاختلاف

د في موضع البعد الابعد لعطارد وحركته طلبنا

لذلك من ارصاده في اعظم ابعاده من الشمس كل رصدين يكون الكوكب في
احدهما صباحيا وفي الاخر مسائيا ويتساوى بعده فيهما من موضع الشمس
الاوسط فان البعد الابعد يتوسطهما بالضرورة فوجدنا ارصادا كذلك
قليلة لان مثل هذا الازدواج قلما يتفق فمن القريبة العهد ما رصدنا في سنة
ست عشرة لاذريانوس في عشية ليلة يتلوها يز من فامانوث بنات الجلق
قياسا بالدبران فرايناه في يا ا وسط الشمس حينئذ ح مه فغاية البعد المشرقي
كا مه وكذلك في سنة ثمان عشرة له في غلس ليلة يتلوها يط من ابيفي وكان يرى
لطيفا جيدا عن الادراك فوجدناه قياسا بالدبران ايضا في ا ه ووسط الشمس
ح ك فغاية البعد الصباحي ايضا كا مه ويتوسط الموضعين عشرة اجزاء من الجمل
غير من جزء فهو موضع احد البعدين وما رصدنا في السنة الاولى لانطونينس
في عشية يتلوها كا من ابيفي فرايناه قياسا بقلب الاسد في ح ل ووسط الشمس
ح ل فغاية البعد المسائي كو ل وكذلك في سنة اربع له في غلس ليلة يتلوها يط
من فامانوث فرايناه قياسا بقلب العقرب في ط ل وسط الشمس ح ح ل
فغاية البعد الصباحي ايضا كو ل ويتوسط الموضعين عشرة وربع من
الميزان فاذن موضع البعدين عشرة اجزاء تقريبا من البرجين بحسب
الرصدين ومن القديمة ما رصد في سنة ل من عهد ذيونوسيوس في
غداة اليوم الحادي والعشرين من شهر اذرن وكان بعده من اضواء ذنب
الجدي الى الشمال ثلثة امثال قطر القمر وكان ذلك اليوم ل من خواق سنة ٤٨٦
لبخت نصر طول ذلك الكوكب بحسب اصولنا ما ك ح وسط الشمس ح ل ح
فغاية البعد الصباحي كو ل ولم نجد اعظم بعد مسائي بينا وبين فاستخرجناه
من بعدين قريبين منه وذلك انه رصد في تلك السنة في عشية اليوم الرابع
من شهر طورنضر فوجده مقصرا عن الخط المستقيم المار بقرني الثور بثلثة امثال
قطر القمر وكان سائر المشترك بين قرني الثور وجل مسك الاعنة وبعده
منه في الجنوب اكثر من ثلثة امثال قطر القمر وكان ذلك الوقت عشية اليوم الاول
من فامانوث السنة طول الكوكب ا م وسط الشمس ع كط ل اعظم البعد
المسائي وكذلك في سنة ل لديونوس ايضا في عشية اليوم السابع من

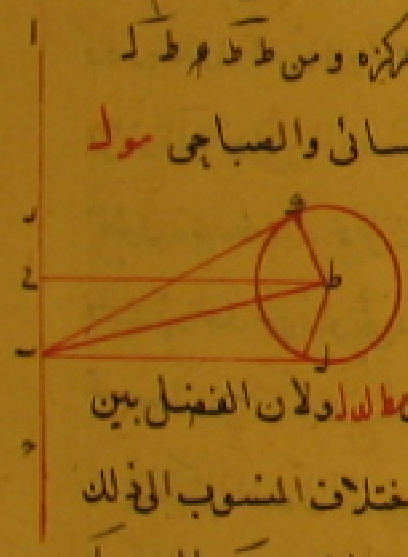
شهر ديد وحوتوس فوجد على غاية الاستقامة مع راس التوامين وبعده في الجنوب من
التوام الجنوبي اقل من ضعف ما بين راسيهما بثلث قطر القمر وكان ذلك الوقت عشية
يتلوها سادس فرموثي سنة ا و م طول عطارد بحسب مبادينا لط م
وسط الشمس ح ك اعظم البعد المسائي كو ل فتفاوت في الرصدين الوسطين
ل م وتفاوت البعدين ح م وفضل البعد المطلوب وهو كو ك على اقل البعدين
ا م حصته من تفاوت الوسطين ل ح زدناه على اقل الوسطين فحصل
الوسط للوقت المطلوب ا ل ويكون موضع قطر البعد الابعد بحسبه
ه ك وما رصد ايضا في سنة ٢٣ له في عشية ٢٨ من شهر لاونطوبيس
فوجد متقدما للسماك الاعزل اكثر من ثلثة اجزاء قليلا بحسب قياس
ابرخس وكان ذلك اليوم ٣٠ من ناو في سنة ٤٨٦ لبخت نصر طول
الكوكب بحسب مبادينا ط ل وسط الشمس ر ك اعظم البعد المسائي
لا م واستخرجنا الصباحي النظير له من رصدين اولهما في سنة
٧٥ من عهد الكلدانيين في الرابع عشر من شهر ذبوس بالغداة فكان
فوق الكفة الجنوبية من الميزان بذراع ونصف وكان ذلك غلس ليلة
يتلوها عاشر توت سنة ٥١٢ لبخت نصر طول الكوكب و ح ووسط
الشمس ر ح فالبعد الصباحي لا ل والاخر في سنة ٦٧ من عهدهم
في غداة الخامس عشر من شهر اللاوس فوجد فوق الجانب الشمالي من
جهة العقرب بذراع ونصف وتلك الليلة يتلوها ٢٨ من توت سنة
٥٠٤ طول الكوكب عندنا ر م ووسط الشمس ر لد ك فهذا
البعد كـ ل تفاوت الوسطين في الرصدين ط م وتفاوت البعدين
ا ل وفضل البعد المطلوب على اقلهما ل م حصته من التفاوت
ط ل فوسط الوقت المطلوب ر ح ويكون موضع البعد الابعد
بحسبه يحاذي ستة اجزاء من الميزان فالزمان بين الارصاد
القديمة والحديثة قريب من اربعمائة سنة وقد تحرك البعد فيه من ستة
اجزاء الى عشرة اجزاء مثل الثوابت ه ح في ان عطارد ينتهي الى
اقرب بعد في دورة مرتين طلبنا اعظم ابعاده عند كون وسط
الشمس في ابعد بعد هذا الكوكب وما يقابله فلم نجده في الارصاد القديمة

ووجدناه فيما رصدنا بذات الحلق وذلك يدل على عظم الغناها فان الرصد
بها ممكن وان لم يقترب المرصود كوكب من الثوابت وذلك يقع في عطارد لاكثر
لان اكثر الثوابت تخفى في البعد الذي يرى عطارد فيه وذلك انا وجدنا
في سنة و لادريانوس في غداة يتلوها الخامس عشر من ابيفي طولها في اعظم
بعده قياسا بقلب الاسد ه جه ووسط الشمس حينئذ وط ه والبعد
نط ه ووجدنا في تلك السنة في عشي التاسع عشر من شهر ماخير قياسا
بالدبران طوله في اعظم بعده ا مه ووسط الشمس ع نا ه فالبعد لج له
فاذن الاوج في الميزان لا الحمل × ثم ليكن ا الاوج و ه ما يقابله و اه القطر
المار بهما و ب مركز البروج ونرسم على اه تدويرين متساويين ونخرج من
ت ت ب ه مماسين لهما ومن د ا ب ه ه الى موضعي التماس فلان
زاويتا ا ت ه اعني البعد الميزاني نط ه يكون جيبه نط لد ل وهو قد د
ا ه على ان ت ا ستون ولان زاويته ب ه
اعني البعد الحملي له يكون جيبه لج ما وهو قدر ه ه
على ان ه ب ستون لكن ا ه هو ه ه ف ه على ان ا ستون
نط لد ل وجميع ا ه قط لد لو ونصفه وهو ا د نه كر ويبقى ب د
ه ح فراما مركز الحامل واما مركز المدير ولو كان مركز الحامل

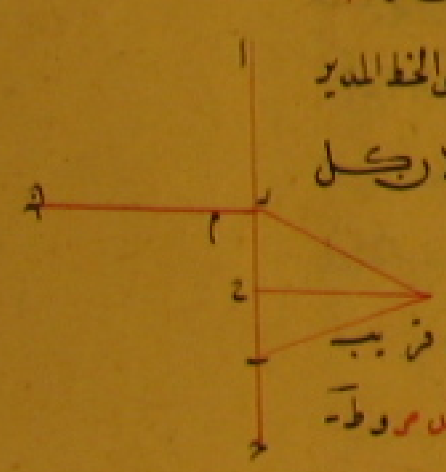


كان البعد الحملي اعظم الابعاد لان ب ه يكون فيه الخطوط
الخارجة من ب الى الحامل لكنا نجد اعظم الابعاد في التوامين
والدلو ونجدهما قريبين من التساوي فاذن د مركز المدير
الذي يدير حوله مركز الحامل الى خلاف التوالي على ما ذكرنا
ولذلك ينتهي مركز التدوير الى البعد الاقرب في دورة مرتين وقد يتضح من
ارصادنا الاربعة المذكورة في صدر الفصل السابع ان بعاد التوامين و
الدلو اعظم من الحملي وغيره وانهما متساويان لان الاول والاخير منهما
كانا على ر وسط الشمس في عشره من الدلو وكان البعد المسائي للاول
كا له والصباحي للاخير كو ل مجموعهما مز ه والثاني والثالث كانا على نر
في عشرة من التوامين وكان بعداهما كالدلويين على التبادل ومجموعهما ذلك
المجموع لكن مجموع الحمليين يكون مو ل لان مسائيه الموجود بالرصد كان

على ماذكرناه كا له وصباحيه يساوي مسائيه فاذن الاولان اعظم منه
اقول وانما لم يرصد صباحي الحمل لان عطارد في اكثر الاقاليم لا يظهر فيه و
لا في مسائي الميزان ط في النسبة والمقدار اللذين للاختلاف في عطارد
نريد ان نعرف اوضاع باقي المراكز ومقادير ما بينها ومقدار نصف قطر التدوير
وانما يتاتى ذلك برصدين لاعظم بعدين صباحي ومسائي يكون الوسط فيهما على تربيع
الاوج والاختلاف المنسوب الى اجزاء فلك البروج في الغاية فنقول انا رصدنا في
سنة اربع عشر لادريانوس في عشية ليلة يتلوها تاسع عشر ماسوري فوجدنا
عطارد في اعظم بعده من الشمس متخلفا عن قلب الاسد بثلثة اجزاء ونصف فيكون
طوله عند نا د جه ووسط الشمس ح ه فالبعد المسائي كو له ورصدناه في سنة و
اثنتين لانطونينس في غلس اليوم الحادي والعشرين من ماسوري فوجدناه بالالزيا
بالدبران في ح جه ووسط الشمس ح م فالبعد الصباحي جه له × فليكن ا ه القطر المار
بالاوج و ه ما يقابله و ب مركز البروج و د مركز المدير و ح مركز المعدل المسير ونخرج منه
ح ط عمودا فهو مدير التدوير لان بعد التدوير في هذين الرصدين ربع دور ونرسم على
ط منه التدوير ونخرج من ب ك ب م مماسين له و ط الى مركزه ومن ط ك ط م ط ل
الى نقطتي التماس فزاويتا م ب ك مجموع البعدين المسائي والصباحي سو ل



جيب نصفه اعني قدر ط م على ان ب ط ستون
لج نر ل فب ك على ان نصف قطر التدوير نط لد ل
وما بين المركزين ب د على ما كان في الشكل المتقدم يكون نط لد لو ولان الفضل بين
البعدين المرصودين كان و ه وهو قدر ضعف الاختلاف المنسوب الى فلك
البروج كما تقدم الذي هو زاوية ب ط ح يكون جيبه اعني قدر ب ح على ان ب ط
ستون ح ح لو واما على ان ب ط نط لد لد فيكون ح لو قريبا من نصف ب د × و
ليخرج في مثل هذا الشكل من ح عمود د ك في الجهتين الاخرى مساويا له وهو الخط المدير
لمركز الحامل حول ح حركة تساوي حركة ط حول ح وانما جعلناه مساويا له لان كل



واحد منهما يساوي مجموع نصف قطر الحامل ونصف قطر مدار مركزه
فليكن م عليه مركز الحامل ونصل م ط فلان زاويتا د ك قائمة وزاوية ط ح ك قريب
من القائمة يكون خط د ط قريب من الاستقامة وكان ا اعني ب ك نه ه و ط ه
اعني ط ب نط لد لو فجميع ك ط يكون قد لا لو ونصفه وهو ك م نب نا يبقى د م ب لو

الاول للرصد الثاني و ح سد برهم كز الحامل على زاويه مثلثها في الجانب الاخر
ونرسم تدوير حول ز و لـ منه الكوكب في الربع الاول للرصد الاول وفي الربع
الثالث للرصد الثاني و م منه النقطة المحاذية للمركز المعدل المسير وم المحاذية
لمركز البروج ونصل ح د ل و ل و من نقطتي ح ر عمودي ح م ر ك على د ر و من
ر عمود د س على ه ل والمطلوب معرفة قوس ط ك فزاويه ب من مثلث د ب ح

وهو بعد الوسط في الشكل الاول من عشرة اجزاء وفي الشكل الثاني من ستة اجزاء من الحمل

يبقى كل واحدة من زاويتي د ح المتساويتين جيب زاويه

وجيب احدى الباقيتين وهما اقدار الاضلاع على ان نصف

قطر الدايره المحيطة بالمثلث ستون اما على ان كل واحد من د ب ح ثلثة

اجزاء ح د ولان زاويه ب ح د وزاويه ب د م

يكون زاويه ح د م جيبها وجيب تمامها وهما

قدرا ح م د م على ان د ح ستون اما على انه فح م د م

وكان د ح القوى على د م ح م ستين فر م د د وايضا د

جيب زاويه ك د ر جيب تمامها وهما قدرا ر ك د ك على

ان د ر ستون اما على انه ثلثة اجزاء فدك و ك و دك

و د ر القوى عليه وعلى ر ك فدك على انه ستون وهو جيب

قوسه وهي قدر زاويه د ر ك الاختلاف فزاويه وكانت

زاويه ه ر ك بعد الكوكب عن احدى نقطتي ه بالرصد يبقى زاويه ر ك

جيبها وهو قدر ر س على ان ر ه ستون اما على انه فهو

وكان ر ك بتلك الاجزاء فهو على ان ر ك ستون وهو جيب

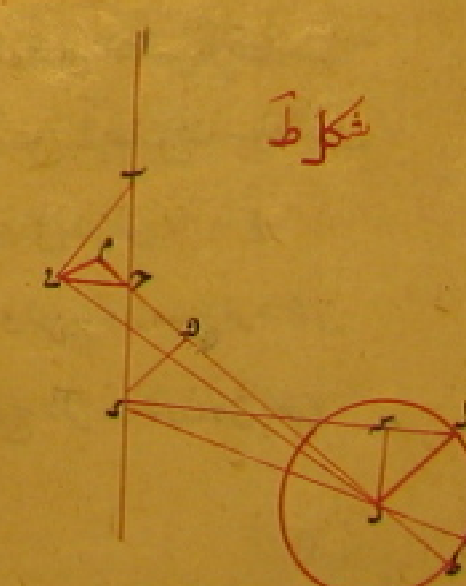
زاويه ر ك س قوسه وكانت زاويه ر د ك وزاويه ط د م فزاويه

ط د ل اعني قوس ط ك المطلوب

شكل ح



شكل ط



وهو في الرصد الاول بعد الكوكب الذي رويه الوسط وفي الثاني بعده عن الحقيقي الاوسط فاذن ما بين الرصدين

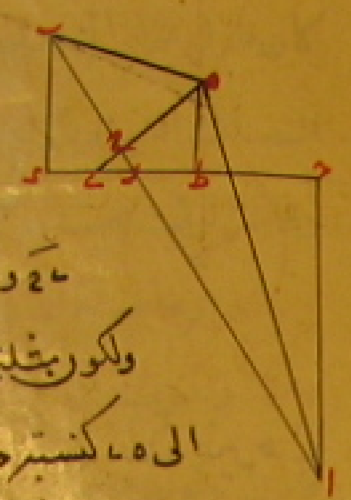
يكون

يكون من عودات الخاصر التامة ٨ ٦ ٢ ١ والفضلة عليها ر م و ح وذلك لان الواقع
منها في كل عشرين سنة مصريه يكون ثلثا وستين والزمان بين الرصدين ٤٥٢
سنة و ٣ ٨ ٢ يوما و ح ل ساعة مستوية ويحصل لهذا الزمان من الجداول
التي وضعناها قريب من هذه الفضلة لانا صححنا لهذا التصحيح م يا
في حاصل عطارد د اخذنا الزمان بين نصف نهار اول بخت نصر والقدم
الرصدين فكان من السنين ٣ ٨ ٤ ومن الايام ١٧ ومن الساعات ٤ ٤
واخذنا حركة اختلافها فحصل بمر لط نقصناه من حاصل اختلاف الرصد الاول
وهو ر ب لد بقي ل ا ه وهو حاصل الاختلاف لاول التاريخ واما حاصل الطول فهو حاصل
الشمس بعينه وهو ا ح ه واما حاصل البعد الابعد فهو د ا اقول وحركة الخاصة ما بين
مبدا بخت نصر ويزدجرد نط ح حركة الاوج ح ح فحاصل الخاصة لاول يزدجرد ه لا ح
حاصل الاوج د ل ح تمت المقالة التاسعة

المقالة العاشرة عشرة فصول وثمانية عشر شكلا

في البعد الابعد للزهرة لم نجد للقدماء ارصادا لابعادها
العظمى المتساوية التي في جهة واحدة اقول يعني بالجهة الواحدة التي يلي
البعد الابعد او الاقرب من جانبيه لا جهة التوالي او خلافها اذ كان من
الصحيح ان يكون احد البعدين على التوالي والاخر على خلافه كما هو ظاهر
فيما استعمل قال اما من لتي في عهدنا فقد كتب ثاون التعاليمي انه
وجد الزهرة في اعظم بعدها في عشية ليلة يتلوها الثاني والعشرون
من فرموتي سنة ست عشر لاذريانوس متقدما للكوكب الذي في وسط
الثريا بطول الثريا وكانت يرى كانها في سيرها جنوبي عنها قليلا فلان
موضعه عندنا ا ح ٤ وطول الثريا جزو ونصف يكون موضع الزهرة حينئذ ١١ ل
وكان وسط الشمس ا د ه واكثر بعدها المسائي مر ه ورصدنا في اخر
ليلة يتلوها الثاني عشر من توت سنة اربع لانطونينوس وكانت في اعظم بعدها
فوجدنا بعدها من الركبة الوسطى للتوامين يعني الذي فوق الركبة اليسرى من
التوام التالي في الشمال والمشرق بقدر نصف قطر القمر بدو وكان موضع هذا
الكوكب ح ٤ ه فاذن الزهرة يكون في ح ٤ ل وكان وسط الشمس ه ه
فاذن اعظم بعده الصباحي مر ه ونقع النقطة التي يتوسط وسطي الرصدين

على كه من الثور والعقرب وايضا رصد ثاون في اخر ليلة يتلوها الثانى و
العشرون من ثور سنة اثنتين لاذريانوس وكانت فى اعظم بعدها فوجدها
تتخلفا عن الذى فى طرف الجناح الجنوبى من العذراء بقدر طول الثريا او اقل
قليلا بقدر الكوكب نفسه وكان كانها اميل الى الجنوب بقدر قطر القمر فموضع
هذا الكوكب حينئذ ر ل نه يكون بحسبه موضع الزهره
ه ٦ م وكان وسط الشمس و ن فاذن اكثر ما بعدها الصباحى
م ل ورصدناها فى عشية ليلة يتلوها عاشر ماخير سنة احدى
وعشرين لاذريانوس فكانت متقدمة للشمالى من ذى الاربعة الاضلاع التى
بعد الكوكب التالى الذى على استقامة حالى ساكب الماء وهو السادس و
العشرون من كواكبه بثلثى قطر بدر وكانما نورها يسطع عليه فلان موضع هذا
الكوكب حينئذ ى ه ٦ يكون موضع الزهره ى ط لو ووسط الشمس ط ى
والبعد المسائى م ل والنقطة التى يتوسط وسطى الشمس يقع ايضا على نحو كه من
الجدى ب فى معرفة دوير الزهره وخروج حاملها رصد ثاون
فى غداة اليوم الثالث من ابيقى سنة ثلث عشرة لاذريانوس فوجد الزهره
وكانت فى اعظم بعدها متقدمة نحو المغرب للخط المستقيم المار بالكوكب المقدم
من الثلثة التى فى راس الحمل وبالذى على رجله المؤخرة بجزو وخمسى جزو وكان
بعدها من كوكب الراس قريبا من ضعف بعدها من كوكب الرجل وقد
كان حينئذ موضع كوكب الراس ٦ و لو وعرضه الشمالى د م وموضع كوكب
الرجل ٦ ه وعرضه الجنوبى ه ه فاذن كان موضع الزهره ٦ ى لو وعرضه
الجنوبى جزوا ونصف جزو اقول الوجه فى استخراج طول الزهره وعرضها
مما اعطى فى هذا الرصد هكذا ليكن كوكب الراس د ب كوكب الرجل
فى جهتين متخالفتين من المنطقة وهى د ى وا د ى عمودين عليهما وهما عرضاهما
المعلومان و د ى ما بين طوليهما وهو ايضا معلوم وفضل ا ـ قاطعا للمنطقة على ى
و ه الزهره و ه ح عمودا على ا ـ وهو معلوم بالرصد وفضل ـ ه ا ومعلوم ان ه ا ضعف ه ـ
ونخرج ه ح الى ى من د ى و ه ط عمودا عليهما والمطلوب معرفة قدرى ه ط د ط فلتشابه مثلثى
ا ه د ى ى نسبة ا ه ـ ى معا الى ه وحده كنسبة د ى الى د ى فى د معلوم و د ى الثانى معلوم
وا د ى القويان على باقى الاضلاع معلومان و ه ح العمود ونسبة ـ ى الى ا ى الضلعين


معلوم وكل واحد من ا ح ـ معلوم اما بالجبر والمقابلة او
بغيرها من الطرق الهندسية فوح فضل ا ح على ا د معلوم
ولتشابه مثلثى ا د ـ ح ى د يكون نسبة د ى الى د ح كنسبة ا ى الى
ح ى و ا د الى د ى وكل واحد من ح ى د ى معلوم وجميع ه معلوم
ولكون مثلثى ا د ى ط ه الشبيهين لمثلث ح ى د متشابهين يكون نسبة ا د
الى ه ى كنسبة د ى الى ه ط و ا د الى ى ط و ه ط معلوم و ى ط معلوم وكان ى د
معلوما فط د معلوم وكان د ى معلوما فط ايضا معلوم وذلك ما اردناه ولما
كان الغرض ههنا معرفة القانون اقتصرت على ايراده دون الحساب واعود
الى الكتاب ج قال وكان وسط الشمس حينئذ ا له كد فيكون بعد الزهره
الصباحى مد ى ورصدناها فى عشية ليلة يتلوها ثالث طوبى سنة
احدى وعشرين لاذريانوس فوجدنا موضعها قياسا بكوكبى قرنى الجدى
ط نه ك ووسط الشمس د له ل فبعدها المسائى م م وظهر من ذلك
ان البعد الابعد فى الثور دون العقرب وان مركز حامل تدوير الزهره ثابت
وذلك لانا لا نجد مجموع بعدين صباحى ومسائى لنقطة من فلك البروج اقل منهما
معا لتلك النقطة عن الثور ولا اكثر منهما لنظيرها من العقرب اقول ذكر
ابو الريحان ان الاقتصار على بعد واحد كان ههنا اذ لا يوجد بعد فى
موضع اصلا يقصر عن الاوجى او يفضل على الحضيضى الا ان يعنى انه ليس
قط مجموع بعدين فى طرفيه يساوى مجموع البعدين عند طرفى القطر
المار بهما بين النقطتين من الثور والعقرب فالاتم ليكن كالعطارد ا ى القطر
المار بهما على ان البعد الابعد فهذا ما ذكره ولو كان المراد من البعد هو
البعدين بين موضعى الكوكب ومركز تدويره المرئيين كان ما ذكره حقا لكن لما كان
المراد هو ما بين مرئى الكوكب ووسطى المركز امكن ان يوجد بعد يقصر مجموعهما حين عن الاوجى
او يفضل على الحضيضى فكان ما ذكره بطلميوس على ما يجب و ه منه مركز
البروج و ه مركز الخارج وعلى ا تدوير ا د ح مثلا وبين د
ه ر ه ح مماسين لهما و ا د ا ح الى نقطتى التماس فلما كانت
زاويتا ه د ى وزاوية ه ح م م د يكون جيب الاولى
وهو مد لو ل قدر ا على ان ا ه ستون وجيب الثانية

عن الاوجى او يفضل على الحضيضى لكن لم يكن
ان يوجد بعدان حالها يقصر

ح ط هـ ونفصل ه ح ر - رط ونخرج من د ه عمودى د ك ه م على - ر

وليكن الكوكب على هـ ونفصل ه هـ ر هـ ود ك عمودا على هـ ر والمطلوب

معرفة قوس ط هـ فزاويته ي ك ط ل نـ وجيبها ك كو ل كو وجب تمامها ك لـ ل مط وهما قدرا د ك - ك

على ان ك ه ستون اما على ان ا ه فيكون د ك ل ل ل ب و - ك ا ر ا ب

ور ك الذى يقوى عليه وعلى ر ك نصف قطر الحامل وهو د ك ٧ م ومر ك سار

ل ك نبقى م ر ل ل ل ل وه م ضعف د ك فر ة القوى عليهما ل ند ل نط وه م على ان ه

ر ه ستون ا ط ا ك ل وهو جيب قوسه ا و ا ك وهى قدر زاويته - ر ى

فاذن زاويته ر ه ط هـ ل مد وكان ه ر هـ بعد موضع الكوكب من ة الى

خلاف التوالى ل ل عوه فاذن زاويته ر ه هـ مو ه ما ٧ جيبها ل سد ل لط مو ل

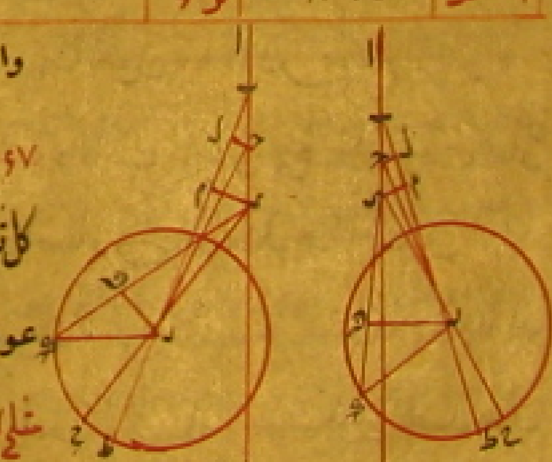
وهو قدر د ك على ان ه ر ستون فهو على ان ه ر ل ند ل نط يكون

و ر ه هـ بهذه الاجزا ل ب فر ك على ان هـ ر ستون نط لط ند كد لـ

وهو جيب قوسه ى سط سه ك وهو قدر زاويته هـ ر فكانت زاويته هـ ر ك ٢

فاذن زاويته هـ ر ى مو ه ما ٧ فل لد قو ٧ وكانت زاويته - ره ا اعنى ح ر ط

فزاويته ط ر هـ اعنى قوس ط هـ مكط تر ك ا و ا كد تمامه من الة و ر د ل لف د نف ر



والزمان بين الرصدين من السنين ٤٩ ومن الايام

١٤٧ وكان عودة ١ لاختلاف التام قد كانت تقع فى

كل ثمانى سنين منها خمس يكون فى ٤ ستة تقع ٢٥٥

عودة وبقى للستة الباقية مع الايام فضل العودات وهى

ذلك شلـه وهو قريب مما يحصل من الجداول الموضوعة فاذن

ان قسمنا الحركة على الزمان حصلت تلك الحصص الموضوعة بعينها هـ ٥ فى حاصل الزهرة اخذنا

الزمان بين اول تاريخ بختنصر واقدم الرصدين فكان من السنين ٤٧٥ ومن الايام ٣٤٦

ونصف وربع يوم بالتقريب واخذنا حركة الاختلاف بازائها فحصلت بعد الادوار فضلا نقصناها

من ر نـ ه بقى عا ر وهو حاصل الاختلاف بازائها فحصلت اعنى الخاصة لاول يوم من تاريخ بختنصر واما

حاصل الطول فهو حاصل الشمس بعينه اعنى يا ٤ وحاصل البعد الابعد ا يو ب ا قو ك

والحركة من مبدا بختنصر الى مبدا يزدجرد للخاصة ه نـ وللاوج ٤ فحاصل الخاصة لمبدا يزدجرد

مر ب وحاصل الاوج الط ل ع هـ و فيما يحتاج الى تقدمة فى العلوية

وجدنا الاصل الذى يعمل عليه فى العلوية شبيها بالزهرة اعنى مركز حامل كل واحد

منها بنصف البعد بين مركزى البروج ومعدل المسير وذلك لان مقدار الخروج

عن المركز المستخرج بحسب اكثر ما يوجد من الاختلاف المنسوب الى فلك البروج

على ظاهر النظر يكون قريبا من ضعف مقدار الخروج المستخرج بحسب مقدار

الرجوع عند كون التدوير فى الاوج والحضيض اما البراهين التى بها يعمل

مقادير الاختلافين ومواضع الاوجات فليست كما فى السفليين لان هذه

الكواكب تبعد عن الشمس كل البعد فلا يظهر الخطوط المماسة للتدوير ظهورها

فيما عند اعظم ابعادهما ولذلك عدلنا فى معرفة مقادير الخروج ومواضع

الاوجات الى ارصادها حين يكون فى مقابلة وسط الشمس لان الاختلاف المنسوب

الى فلك البروج يتجرد حينئذ عن الاختلاف الاخر قول والاولى ان يعلل المباينة

بين هذه وبين السفليين بكون مواضع اوساط هذه غير معلوم اولا ووسطا المتقابلان

لوسط الشمس معلومان وذلك لان الخط المماس للتدوير قد يظهر فى هذه الكواكب ايضا

كما سنذكره الان ذلك لا يفيد العلم بمقادير الابعاد العظام عن مراكز التداوير ما لم يكن

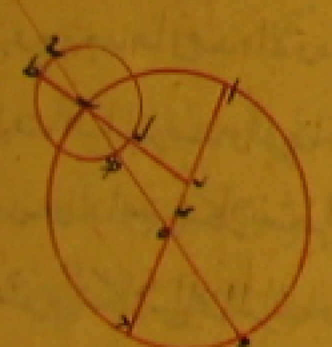
مواضع الاوساط معلومة قال فليكن ا - د الحامل حول ه وا ه د القطر المار

بالبعدين و ه مركز البروج و د ه مركز المعدل للمسير ونرسم حول - ندير

ح ط ونصل ر ك - ط ح - هـ ه م ونقول متى رؤى الكوكب على خط ه ح فان موضع

وسط الشمس تقع ايضا على ذلك الخط ابدا ويكون الوسط مع الكوكب

اذا كان الكوكب على ح ومقاطرا له على م اذا كان الكوكب على هـ وذلك لانه



لما كان المجتمع من البعد الوسط فى الطول من الاوج

لكل واحد من هذه الكواكب ومن البعد الوسط

فى التدوير من الذروة معا هو البعد الوسط للشمس

من موضع الاوج بعينه وكان التفاوت بين زاويتى

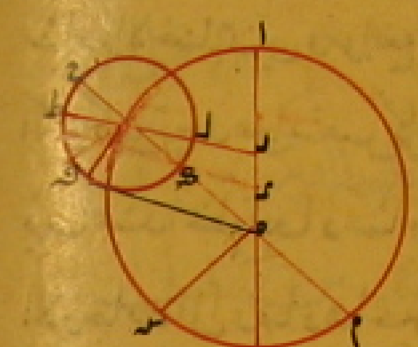
ر ه اعنى بين الحركتين الوسطى والحقيقية هى زاويته - التى يشتمل بعينها على التفاوت

بين الحركتين فى التدوير فظاهر ان الكوكب اذا كان على ح ناقصا من تمام العودة الى

ط بزاويته د - ط فاذا اضيف الى ذلك اعنى الى قوس ط هـ ح زاوية ا د -

فنتهى حركته الوسطى من الاوج ذهبت من زاويته ا ر - بقدر زاويته د - ه اعنى

ح ـ ط لتمام العود ه الى ط وبقيت زاويتا ا ه ـ وهي زاوية حركة الشمس الوسطى وزاوية
الحركة الحقيقية للكوكب واذا كان على م كان ايضا تحركت في تدويره زاوية ط ب م
فاذا اضيف اليها زاوية ا ر ب ذهبت منها ر ب ه فتم نصف ح ط م وبقيت
زاويتا ا ه ـ اعني ه م بعد نصف الدور لمركز وسط الشمس فيكون وسطها
على م وبقيت زاويتا ا ه ـ بعينها وجدها لحركة الكوكب الحقيقية فكان على ح
فاذن في هذين الوضعين يتصل الخط الخارج من ـ الى الكوكب بالخارج من ع الى وسط
الشمس على الاستقامة واما في سائر الاوضاع فيكونان ابدا



متوازيين × وذلك لان الكوكب ان كان على د في شكل
الشكل المتقدم ووسط الشمس على ر واخرجنا ـ ك
ه ر فيكون زاويتا ا ه ر مساويتين لزاويتي ا ر ط
ط ـ ك معا وزاويتا ا ر ط تساوي زاويتي ا ه ح ر ـ ه اعني ح ـ ط معا فيكون
زاويتا ا ه ر مساويتين لزاويتي ا ه ح ح ـ ك معا ويبقى بعد اسقاط ا ه ح
المشترك زاويتا ح ه ر ح ب ك متساويتين فاذن ـ ك ه ر متوازيين اقول
فظهر انا لو اخرجنا ه ك مماسا للتدوير على ك كانت زاوية ك ه ر قائمة كزاوية
ـ ك ه فاذن اذا كان بعد وسط الشمس اعني مقوم الكوكب ربعا كان الكوكب
على الخط المماس وذلك ما وعدت ذكره قال ولكون هذه الكوكب في
الاوضاع الاجتماعية والاستقبالية التي تسمى اطراف الليل بحيث يرى على
الخطوط المستقيمة المارة بمراكز التداوير كما كانت ترى لو لم يكن على التداوير بل كانت تدوير
على الحامل بادارة ر ـ ايا ها كانت معرفة مقادير الاختلافات المنسوبة الى فلك
البروج وجدها في هذه الاوضاع ممكنة ولما كانت الاجتماعات غير مرئية تعينت
اطراف الليل للرصد والبرهان هـ ه اقول قد بقيت من المقالة العاشرة اربعة
فصول واثنا عشر شكلا تشتمل على بيان احوال المريخ خلطتها بثمانية فصول واثنين
وعشرين شكلا من المقالة الحادية عشر تشتمل على بيان مثل تلك الاحوال
للمشتري ثم لزحل ايثارا للاختصار وتجنبا من التكرار هـ هـ

المقالة الحادية عشر اثنا عشر فصلا واربعة وعشرون شكلا

ر من مقالة ح و ا ه من مقالة يا في مقدار خروج مراكز العلويين ومواضع اوجاتها
كما استخرجنا مقدار اختلاف القمر وموضع بعده الابعد من ثلثة خسوفات
رصدناها كذلك استخرجناها للعلويين من ثلث احوال لها هي اطراف الليل اعني
مقاطراتها بوسط الشمس رصدنا مواضعها الحقيقية في تلك الاحوال بالالات
القياس بغاية الاستقصا وقسناها بوسط الشمس المعلوم في تلك الاوقات و
استخرجنا ازمنة الاحوال بالحساب اما المريخ فوجدناه بعد انتصاف ليلة
يتلوها ر من طوبى سنة له لاذريانوس بساعة في كا من الثوابين وقبل
انتصاف ليلة يتلوها د من فرموثي سنة يط له بثلث ساعات في ك ك
من الاسد وقبل انتصاف ليلة يتلوها ى من ابيفي سنة ب لانطونينس
بساعتين في ـ لد من الرامي واما المشتري فوجدناه قبل انتصاف ليلة ه
يتلوها ب ابيفي سنة ر لاذريانوس بساعة في ى ا من العقرب وقبل
انتصاف ليلة يتلوها ند ناوفي سنة له بساعتين في من الحوت و
بعد انتصاف ليلة يتلوها ايود سنة ا لانطونينس بخمس ساعات في
ند ى من الحمل واما زحل فوجدناه في عشية ليلة يتلوها ح ماجورستر يا
لاذريانوس في ا ى من الميزان وبعد انتصاف نهار ى من ابيفي سنة ر له
باربع ساعات في ط م من الرامي وفي حين انتصاف نهار كد ماسوري سنة
ح له في ند ند من الجدي واما وقفنا على الوقت والموضع في هذين الاخيرين
بمقايسة الارصاد والحساب

فمن الاول الى الثاني	للمريخ وللمشتري ولزحل	من السنين		ر د و
ومن الايام	سط قو ى	ومن الساعات	هو لو ر	يتحرك الوسط فيها بعد الادوار: ط ا مب / مط ا ه / عه ع؛ وقد تحرك المقوم بحسب الرصد
	سر ك / قد ر / سح ك	ومن الثاني الى الثالث من السنين	ا ب	ومن الايام: مو ر ه؛ ومن الساعات: ا ر م
يتحرك الوسط فيها	صه لو / ك نب	وقد تحرك المقوم	مو لو ل	ل لا ل

ولنقدم على الخوض في المطلوب شكلا فنقول × ليكن في سطح البروج ثلث
دوائر للمريخ مثلا متساوية ا ـ د حول منها الحامل ده ر ح حول ط معدل
المسير وح ر م حول ك فلك مركزه مركز البروج وهو الذي يعرف بالمثل بفلك
البروج و ر ع ك ه القطر المار بالمراكز وليكن مركز تدوير الكوكب في طرف الليل
الاول على ا وفي الثاني على ـ وفي الثالث على د ونصل خطوط ط ا ه ط ـ د
ط ح د ك م ا ك ـ ك د م ك ح م فيكون قوس ه ر من معدل المسير حركة
الوسط من الوقت الاول الى الثاني وقوس ح د من الثاني الى الثالث

نط نا / لط ا / ف نز لـ	اما اذا كان نصف قطر المعدل للمسير ستين كان ه ر د	ع ٧ / سا ب / ع لط	وه بتلك الاجزاء	

سرن / سد بر / نه ع	و ا ه	ك مل / ما مر / عد ع	فيكون قوس ا ه	نا ط / م ه / عر ا	وجميع ه ا ـ د	نصع ع / نعد و / نصر لو

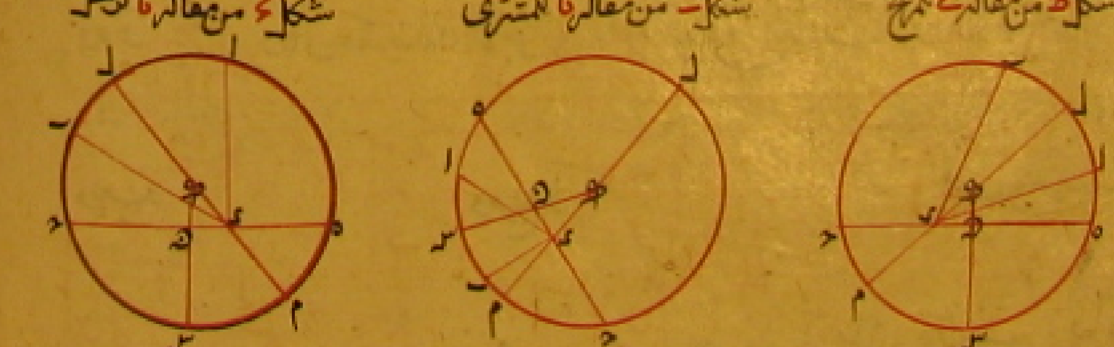
ووتر د ه ه	مع كب / فط ل / فط ك	فظهر ان المركز يكون في قطعة ه ا د في المريخ و زحل

وخارجا عنه في المشتري × وليكن هو م ونصل ه م ونخرجه الى ك م

الاوج ونخرج م ك عمودا على ه د ثم ضربنا ه ه في د ه

حصل سطح ك ه في م م	٧ ٢ ٤ ٣ / ٥ ٧ ٥ ٣ / و ٤ ٥ ٣	نا / نو / ط	نقصناه من مربع نصف القطر
بقي مربع م ه	١ ٧ ٢ / ٢ ٦ / ٥ ٥	ك / ه / نا	فخط م ه اعني ما بين المركزين	ع ب / ه ع / ل ٢	وكان د ك
نط با / نط نه / نط ه	وخط د ه	ك لب / نه ل / سد ه	فخط ر ك الباقي	٢ لط / ه كب / ه لا	وذلك على ان ه م
ساذكرناه فاذا جعلنا ه م ستين صار د ك	لط لل / ع م / لو له لـ	وهو جيب زاوية
ه م ك قوسه	ما نه / ند سـ / لـ له	وهي قوس م ه ر وكان د ر نصف د ه	ف لل / نز ٢ / فد مـ
ع م / فر د / فل د	لط بط / لـ نا / نر ع	وكان ـ د	صه ل / ل لل / لر ند	فل ـ / ند م / فل ـ	٥٥ ع / ٤ لـ / نا ط	و ا لـ / و لـ ا / و ا لـ	لو ٧ / عط لـ / نه ند

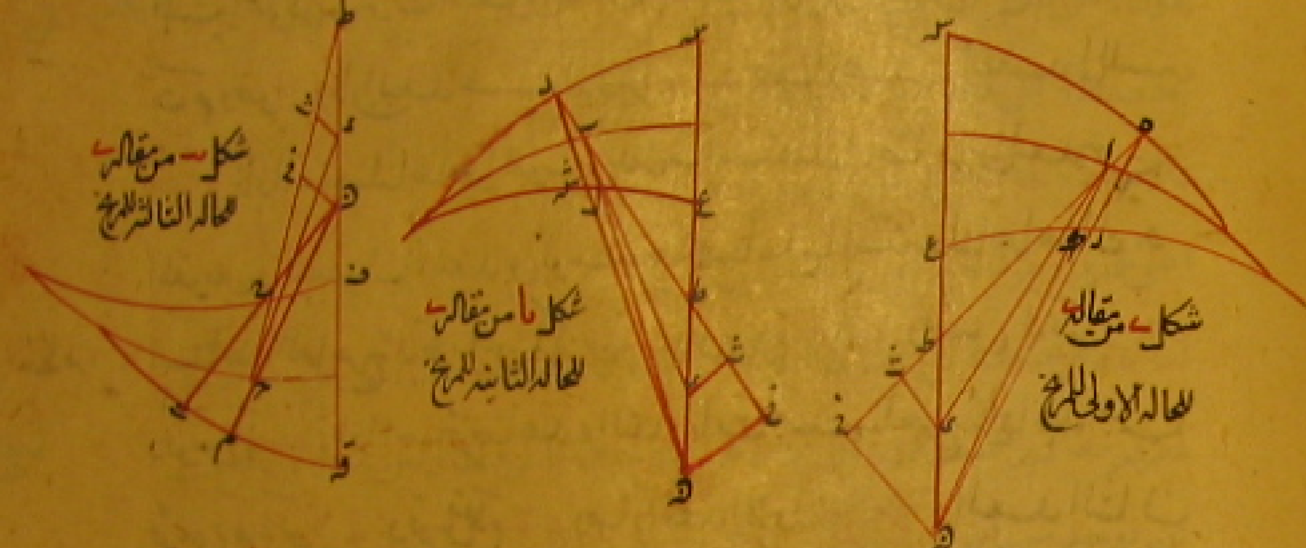
شكل ط من مقالة ـ للمريخ شكل ـ من مقالة يا للمشتري شكل ع من مقالة يا لزحل



ط من مقالة ي
و ـ ع من مقالة يا

وإذا تقرر هذا فنعود الى معرفة ه م لنخرج ت المذكورة في الشكل المتقدم على هذه
الاشكال الستة لكل واحد من هذه الاحوال التسع ونبدا باحوال المريخ ونضع
من ذلك الشكل ما يتعلق بكل واحدة من احواله الثلث منفردا × ونفصل فيها ا ت
ونخرج من مركزي ه ك عمودي ه ت ك خ على ا ط ونقول

فيه م
ب يا من مقالة ي



فقد ظهر ان زاوية الوسط وهي زاوية	حر ط ه في الحالة الاولى / حر ط ر في الحالة الثانية / ع ط ف في الحالة الثالثة	لو ٧ / ه ع / لط ط
فجيبها	لو ب لـ / ب لـ / ا ع	وجيب تمامها	لع ع لـ / يب لو / ه ه	وهما فقد ا ه ت خ ط على ان ه ط
ستون ما على النسبة كما خرج فيما مر فيكون ه ت	٢ لل / ه نط / ه ط	و ت ط	ه لو / ٧ ع / ه ه
ويكون	ت ا / ت ـ / ت ٢	الذي يقوى عليه وعلى ت نصف قطر الحامل	لط نب / نط نط / نه نا	ولتساوي خ ك
ت ع فيكون	ع ا / ع ـ / ع ٢	سه ٢ / سد ك / ند ع	ر ك ع ضعف ت ه	ر ع / ط ه / ٢ لو	والخط القوي عليهما
اعني	ا ك / ـ ك / د ك	سه لو / سه ر / نه ك	واذا جعلناه ستين صار ك ع لـ ع
جيب زاوية	ع ا ك / ع ـ ك / ع د ك	ر ٢ / ك لل ٢ / لـ نط ٢	قوسها	ك ر / ع ع / لـ ٢	وايضا نصف قطر معدل المسير ستون
ر ط ع ضعف ط ت	لط لم / لو ط / ع نه	ع / ع / ع	ه / ر / ٢	ع لب / سط ع / مط ب	والخط القوي عليه وعلى ع ك
اعني	ه ك / ر ك / ع ك	ع عا / ب مط / ل ك	واذا جعلناه ستين صار ك ع جيب زاوية	ع ه ك / ع ر ك / ع ع ك	ع و / ع ع / ط لا
قوسها	و ع / ر م / ط لـ	وكانت زاوية	ع ا ك / ع ـ ك / ع د ك	و ك / ع ع / ٢ لـ	فزاوية	ر ك ع / ع ك غ / ت ك م
الباقية	ع لب / ع ل / ع ك	وهي مقادير قسي	ر ر م / ت م / ت ع	المطلوبة

نظهر ان البعد بين مقومى الحالين الاولى والثانيه الماخوذ بحسب معدل المسير اعنى قوس ث ر من الشكل المتقدم اعظم من الماخوذ بحسب الرؤية اعنى قوس ح ك بمجموع قوسى ح ل ث ر وهو ا ه وكان البعد بحسب الرؤية على ما مر سر ك فيصير بحسب المعدل للمسير سح نه وان البعد بين مقومى الحالين الثانيه والثالثه بحسب معدل المسير اعنى قوس ث ر ت اصغر من الماخوذ بحسب الرؤية اعنى ك م بمجموع قوسى ك ثم ت م وهو ا د وكان البعد بحسب الرؤية صو مد فصار بحسب المعدل للمسير صد لا فاذا استعملنا هاتين القوسين بدل ما استعملناه فيما مر من البعدين المقومين واستعملنا البعدين الوسطين بعينهما على ما استعملناهما هناك و استانفنا العمل خرج ب ح مما بين المركزين ناك وقوس د م ه ل وقوس ل ب ل نط وقوس ل م ه ثم اذا استخرجنا هذه التفاوتات بحسبها خرج كل واحد من قوسى ح ل ث ر د ل وقوس ت ل م د م وصار البعد الاول سح مو والبعد الثانى صد لو ثم اذا استانفنا العمل تقرر اخر الامر ان خط ب ح س د وقوس د م مد لا وقوس ل ب م نا وقوس ا ل ما ل ثم انا لبيان ان البعدين المقومين يخرجان عن هذه الاصول موافقين لما وجدناه بالرصد نضع صور الاحوال مقتصرين على الحامل وهوده ونقول ه

لما كانت قوس	ا ل ل ب د م	في الحالة الاولى في الحالة الثانيه في الحالة الثالثه	زاويه ا ط ه زاويه ب ط ه زاويه د ط ب	اخذنا جيبها	لط لج ما	مح مح نو	ل ل

وجب تمامها	مد لج ل ب ند ل	فكانتا قدري ب ث ط على ان ط ب ستون اما على نسبه

و ك فد ث	[illegible]	وث ط	[illegible]	وخط	ث ا ث — ث ب	الذي يقوى نصف

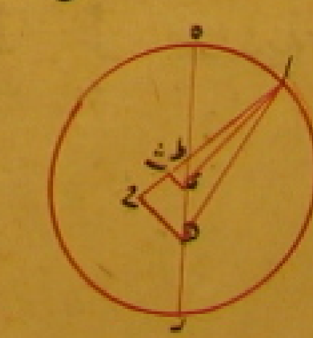
القطر عليه وعلى ب ث	نط ل نط ب نط نا	ولتساوى ث ط ث 2

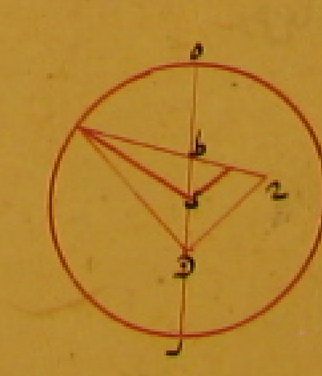
فخط	ا 2 — 2 2 ب	سد مح سد ل نه لد	وك 2	ر نو ر مد 2 ل	فخط	ا ك — ك ب ك	القوى عليهما	سد ند سد نو نو س	و اذا

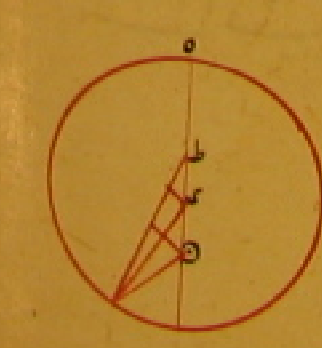
جعلناه ستين صار ك 2 جيب زاويه	ك ا 2 ك — 2 ك ب 2	ر لد ر ط ل 2 ند ل	قوسها	ر ب و نا 2 له

وكانت زاوية	ا ط ه — ط ه ب ط ب	ما لا م نا مد لا	فزاوية	ا ك ه — ك ه ب ك ه	لد ل ل مح ند نو

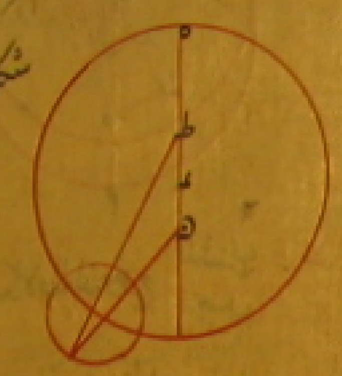
شكل د للحالة الاولى للمريخ — شكل ه للحالة الثانية للمريخ — شكل و للحالة الثالثه للمريخ







فاذن البعد الاول وهو مجموع زاويتى ا ك ه — ك ه سر ك والبعد الثانى وهو تتمة زاويتى ب ك ه ك د من قائمتين صو مد موافقين لما ادركناه بالرصد واذا زدنا زاويه ك د على مقوم المريخ فى الحالة الثالثه حصل موضع ح فيصير من الجدى كه ل ونظيره الاوج ه واذا رسمنا حول د من الشكل الثالث تدويره ل م يقطعه ط د على نقطتى ل م و د على ح كانت زاويه ط د ح له لط وهو وسطه وزاويه د ح اعنى فضل زاويه ل د ح من قائمتين



قيا ه وهى خاصة كل ذلك لتاريخ الحالة الثالثه ه واما المشترى وزحل فلكن لم نذكر مقادير التفاوت بين ابعادها الماخوذة بالرصد وبين ما كان يجب ان يوجد منها لو كان الكوكب على محيط المعدل للمسير ل م الحامل حول ب و ك سو معدل المسير مساويا له حول ب د ه مركز البروج و ك ل م القطر المار بها وا — د الاحوال الثلث كل واحد منها فى شكل مفرد ونتم الخطوط على ما فى المريخ

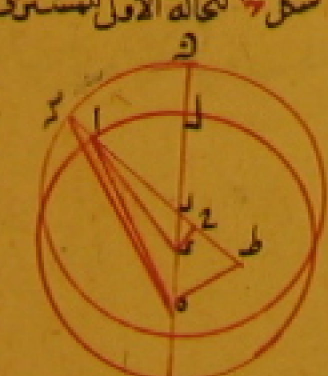
[illegible]	الى ... الاولى الى ... الثانيه الى ... الثالثه الى ... الاولى الى ... الثانيه الى ... الثالثه	[illegible]	عط ل له لو لد نا نه نب سط نا نز [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	لط [illegible] لو نز [illegible] ا

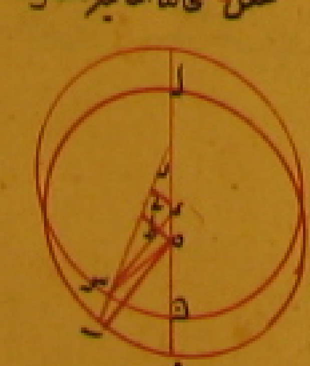
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

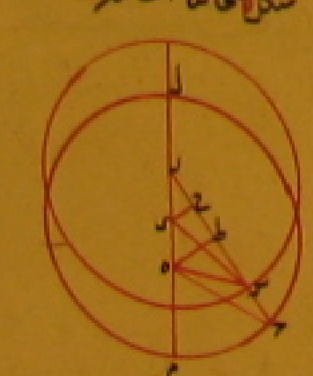
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

شكل ز للحالة الاولى للمشترى — شكل ح للحالة الثانيه للمشترى — شكل ط للحالة الثالثه







ج من مقالة ى و ب و من مقالة يا في مقادير تداوير العلويه

اخذنا ثلثه ارصاد لهذه الكواكب عرفنا مواضعها فيها بالالة وبالقياس الى القمر
فتوافقا فاعتمدنا عليها في هذا المطلوب اما رصد المريخ وزحل فنحن
تولينا هما وكان رصد المريخ بعد ثلثه ايام من وقت الحالة الثالثه وقد وجدنا
بعده من مركز القمر الى التوالي جزوا وثلثة اخماس جزو ووجدنا زحل في رصده
متخلفا عن قرينة القمر الشماليه نصف جزو واما رصد المشترى فما وقع الينا
وكان في الرؤية مساويا لمركز القمر والقمر اسيل الى الجنوب وهذه حكايات الارصاد واحوالها

اما	المريخ المشترى زحل	فكان	قبل انتصاف بعد انتصاف قبل انتصاف	ليلة يتلوها	يو كد د	امشير ماسورى ماخير

سنة اثنتين لانطونينس	ثلث ساعات بخمس ساعات باربع ساعات	اذكان المتوسط للسماء في الاله

و هو ح — ح ل	ووسط الشمس في	التوامين السرطان الرامى	ه كد يو نا له ما	موضع الكوكب قياسا

بالاعزل بالدبران بالدبران	ح ا لو — ه ه ب ط ى	وكان وسط القمر	ح ى هو — ط ح ب و نه ح — ح ن	خاصته	قب ح رع ه نعد ه	مقومه

د لط هو — ند ك ب ط م	موضعه المراى باسكندريه	ح ح ح — ه ه ب ح لد	في الحالة الثالثه

هذا الوقت من السنين	ح ا —	ومن الايام	٣ ٢٧٦ ١٦٧	ومن الساعات	ح ح	حركة طول

الكوكب فيها	ا لب ح يو ل ه	وحركة الاختلاف	ا لا ل ٤ ٧ فلد كد	فبعد الكوكب الاوسط

من الاوج اعني مركزه	قلو نا رمه ح نو له	وخاصته	وعب مو نا ٤ شط ح	وبعده المقومه	من الحضيض من الحضيض من الاوج	ح ه صد ه عو ه

× فليكن ا ب ح الحامل حول ى وقطر ا ى د وه عليه مركز البروج و ز مركز معدل المسير
و ب مركز التدوير في الموضع الذي يقتضيه بعده من الاوج ونصل د ب ح
ه ب ط ز ب ونخرج من نقطتي ى ه عمودى ى م ه ك على د ب ح وليكن ح الكوكب
في الموضع الذي يقتضيه بعده من الذروة ونصل ح ه ح ز ومن ح عمود ح ك على ح ه ونقول

جيب زاوية المركز في وقت الرصد	للمريخ للمشترى لزحل	م م نط لط ك نط ى ك	وجيب تمامها	س لا و ى ل د لو	فهما

قد دا ى م هو م ز على ان د ى ستون اما على انه	و ك — ه ح له	فدم	ه ى — ه ح له	و زم	ى لد ك ح ك —

د ى م الذي يقوى ى ى علي وعلى ى م	نط نه نط نو نط نل	ولتساوي ى م ه ك يكون ه ك	نه ك نط ك سو و

وكان ه ك	ح ب ه ك و ك	فده القوى عليهما	نو ى نط نه سو لط	واذا جعلناه ستين كان ه ك ح ب

زاوية ه ك	ح ل ه لط وسو ل	فزاوية ه ك	ح كد ه نه و لط	زاوية	د ه — ى ه — ا ه —	نا نا ح نط ح ى ف ى	وكانت زاوية

د ه هو ى ه هو ا ه هو	ك نل صد ه عو ى	فزاوية ه هو	— ح ه ك ى ك	جيبها	ك ى — ه نب ى نا	وهو خط ك على ان

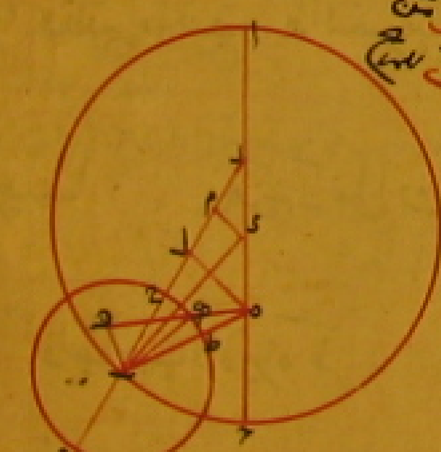
ه ى ستون اما على ان ه ى	نو ى نط نه سو لط	فهو	لط — ك ه ح ى	وايضا فزاوية ه ح	ل لد نا ك ك نه	وكانت

زاوية ه ك	ح كد ه نه و لط	فزاوية ط ه	ا ح نو ك نه ى	فزاوية ح ه ك	د نا ك نو م ح	جيبها

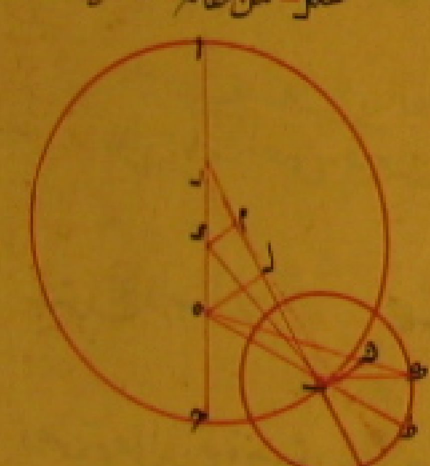
ى ا ك ك ك ك ح نه ك	وهو قدر ح ك على ان ح ه ستون في ح ه نصف قطر التدوير على ان ح ك

— لط ه ك ى ح	اعني على ان نصف قطر الحامل ستون يكون	لط ك نا ك و ك	وذلك ما اردناه

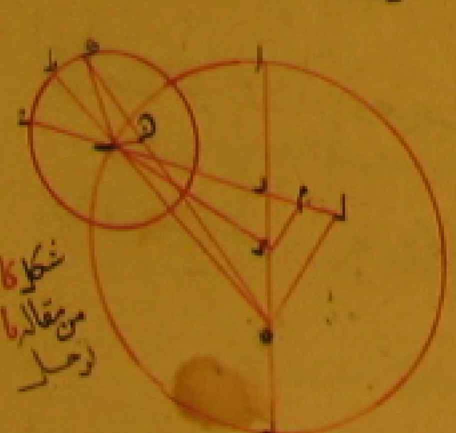
شكل من مقالة يا للمريخ



شكل ب من مقالة يا للمشترى



اقول على هذا الشكل الذي للمريخ كان في
الاصل بدل نقطة هو ك وبدل ك ى وبدل
ح الذي على حضيض التدوير م فجعلنا كما
في نظيريه لئلا يختلف الكلام كثيرا



شكل ا من مقالة يا لزحل

من مقالة ح و ي د من مقالة يا في تصحيح حركات العلويه

في سنين

اخذنا لذلك ارصادا قديمة مستقصاة اما للمريخ فما قيل انه في سنة من سنى ديونوس

في الشهر المسمى اغون كان يظن انه قد ستر شمالي جهة العقرب وذلك في غلس لا

من انقو سنة ٥٢ لوفاة الاسكندر و٤٨٦ لبختنصر واما للمشترى فما قيل انه في سنة

لديونوس ايضا في عاشر شهر برتانوس بالغداة ستر الحمار الجنوبي الذي عند النثرة وذلك

في غلس ليلة يتلوها ٤ ابيفي سنة ٨٣ لوفاة الاسكندر واما لزحل فما قيل انه في سنة

للكلدانيين في شهر كسفندقس في عشى اليوم الخامس منه كان من دون المنكب الجنوبي

للعذراء اي على جنوبه باصبعين وكان ذلك في شهر طوبى سنة ٥١٩ لبختنصر

في كم التوابت من تاريخ رصد	المريخ المشترى زحل	الى تاريخ جدا ولنا	١٥٥ / مر ٦ / م ٦	فلان موضع	شمالي الجبهة الحمار الجنوبي منكب العذراء الجنوبي

اعني مقوم الكوكب حينئذ	[illegible]	ووسط الشمس	[illegible]	ووادج الكوكب	[illegible]

فبعد مقوم عن الاوج	قد ك / شم لج / رصم	وبعد وسط الشمس منه	قف لط / - ٤ / قو ك

ولكن آ د الحامل والقطر والمراكز عليه كما مر و ه مركز التدوير ونصل ر ب ح ه ب و

من د على ب ت عمود د ح وليكن ط الكوكب ونصل ط و من ه د ك الذي عليه وسط

الشمس موازيا له ونصل ه ط ونخرج من نقطتي ه عليه عمودي ه م ك ومن ح على

ك عمود ه س فيصير م ك س متوازي الاضلاع ثم نقول

زاويته ط بعد مقوم الكوكب من اوجه	ق ك / نط م / سط ك	وزاويته ك بعد وسط الشمس منه ايضا

فزاويته ك اعني ط ه	فا لط / سـ ٤ / نعو م	جيبها	نط لا ل / ٤ - / ٦ كط	وهو ك على ان ط ه

ستون فاذا صار ط ه	لط ل / نا ل / ل ر	فهو	لط ٦ / - ب / ٤ ٤	وايضا جيب زاويته ط	٤ نو / نا م / نو ط ل

وهو م على ان ه ستون فاذا صار ه ه	و ٤ / ٥ - / ٤ ٦	فهو	نه ه / ٤ - / ٦ ب	وكذلك

م ك س	لو ط / - له / ٦ له	وهو جيب زاويته م قوسه	لو لب / - ب / لو ٦

وزاوية ه م	فكو لب / مح نح / فو لب	وكانت زاوية ا ه م	عط ب / نط م / سط ك	فزاويته

وزاوية ه ه	ت ك / ل جه / جه ب	وجيبها	قيب مب / ٤ ٦ / قو ل	وجيب تمامها

وهما قد ار جه ه ه على ان ه ستون اما على انه	و ٤ / ٥ - / ٦ له	ر جه	ه / ل - / ٦ ٦	ر جه ه

فلكب	- نط / ٤ نف / ٤ نط	نز ما / نط ٤ / نط ١	وه القوى على ه جه ر جه	نز نز / نط ب / نط و	واذا جعلنا ه

ستين صار ر جه	ا ل / - نط / ٦ جه	وهو جيب زاويته ه م قوسه

وكانت زاويته ه اعمام ه ه جه فابقين	٥ كط / - لـ / ٦ ا	زاوية

ه رابعتها للمريخ وتمامها من ربع قوائم للباقين اعني مركز الكوكب	عب مر / رقه ا / ر ٤ ا

فاذن وسط الكوكب في	السرطان / الجوزاء / العذراء	٤ ب / ب ند / - ٦	ولان زاويته ك الثمانية	قف كط / - ٤ / قو ك

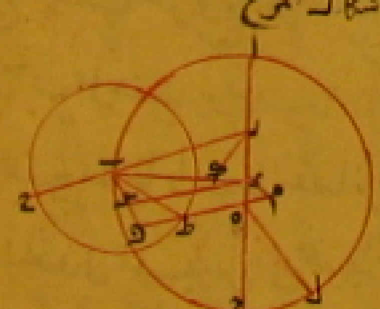
تشمل على مركز الكوكب وعلى زاويته ح ط زاويته ح ط اعني الخاصه	قط ب / عر - / قع ر

وقد كانت الخاصه في الحاله الثالثه	يع كه / نعب ر / نعد ط	فالتفاوت في	٥ ا ٤ / ٧ ٧ ٣ / ٤ ٤ ٣	سنة

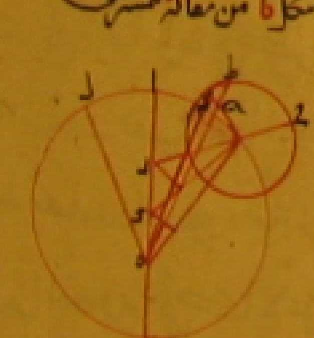
و	١ ٣ ٢ / ٨ ٢ ١ / ٩ ١ ٢	يوما	وثلثي يوم / الاخر ساعة / ونصف وربع يوم	بكون بعد	٢ ٩ ١ / ٥ ٤ ٣ / ١ ٥ ٣	دورة تامة هذا القدر	ب ٤ / ن ٥ / ل ٧

وذلك قريب مما يحصل من الجداول فان الحركات التي وضعناها قد صححناها بهذه الاعمال

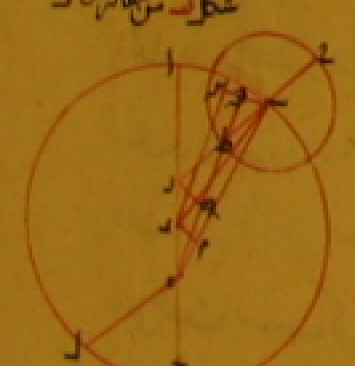
شكل ٤ من مقالة ح وهو اشكال المريخ



شكل ا من مقالة المشترى



شكل ه من مقالة زحل



ح من مقالة ح و ح من مقالة يا في حاصل اوساط العلويه ما بين نصف نهار اول

يوم من توت سنه احدى لبختنصر ووقت الرصد القديم الموصوف في الفصل المتقدم

للمريخ وللمشترى ولزحل	من السنين التامة المصريه	٥ ٧ ٤ / ٦ ٥ ٥ / ٨ ١ ٥	ومن الايام	٤ و / ٦ ٥ ٣ / ٣ ٣ ١	ونصف وربع يوم / ونصف وربع يوم / وربع يوم

تحرك الكوكب فيه بحركته الوسطى الطوليه	قص م / ر ٤ ٤ / ر ٦ ب	وبحركة اختلافه	ل كه / ر ٤ ٤ / قد ه

فالله اعلم بالصواب

جدول الاختلافات المشتري

جدول اختلافات زحل

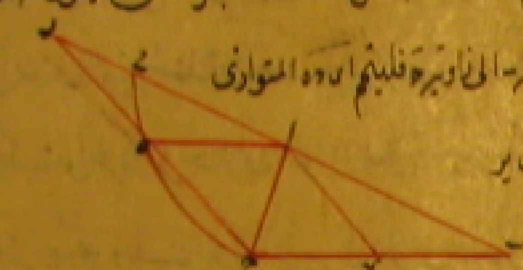
جدول اختلافات المريخ

ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح
مدخل الاعداد							

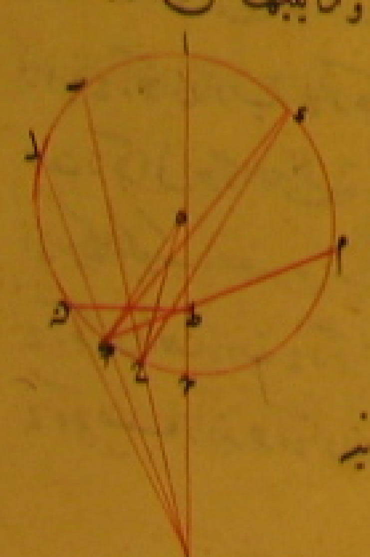
جدول اختلافات الزهرة

ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح
مدخل الاعداد							

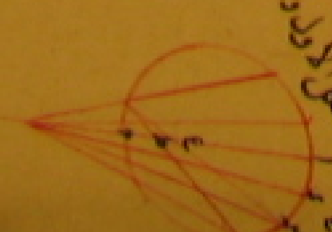
لان نسبة حركة التدوير الى حركة الكوكب هي نسبة حركة الطول وحدها الى حركة الاختلاف
كما في المريخ مثلا نسبة بالتقريب الى وليست نسبة حركة الخارج الى حركة الكوكب
الى هذه النسبة بل هي كنسبة حركة الشمس اعني حركتي الطول والاختلاف معا الى حركة الاختلاف
كما في المريخ نسبة بالتقريب الى واذ تقرر هذا فلنورد مقدمة لابلونيوس وهي هذه
ضلع ب د من مثلث ا ب د اطول من ضلع ا د فاذا فصلنا د ه منه بشرط ان لا يكون اصغر من
ا د كانت نسبة ه د الى د ا اعظم من نسبة زاوية ... الى زاوية ... فليتم ا د ه ... المتوازي



الاضلاع ويخرج ب ا د الى ان يلتقيا على ... وندير
على ... ببعد ا ه قوس ... فهي اما تمر ... واما تجاوزه
لان ا ه ليس باصغر من ا د فليمر به ويكون مثلث ا ه ... اعظم من قطاع ا ح ه ومثلث ا ه د اصغر من
قطاع ا ه د فنسبة مثلث ا ه ... الى مثلث ا ه د اعني ... الى ه د ... بل ... الى ا ب بل د ه الى
... اعظم من نسبة قطاع ا ح ه الى قطاع ا ه د اعني زاوية ح ا ه المساوية لزاوية
ب الى زاوية ا د المساوية لزاوية ... وظاهر ان النسبة يكون اعظم ان لم يكن ا ه
مساويا لا د بل كان اعظم منه ثم لنعد التدوير ... وقطره المار بمركز ... ومركز
البروج ونبتغي ان يكون نسبة ... الى ... اعظم من نسبة حركة التدوير الى حركة
الكوكب والا فلا رجوع في مثل ذلك التدوير ونفرض من الخطوط القاطعة للتدوير
... الخط الذي يكون منه نسبة نصف ... الى ... تلك النسبة فان وجود
مثل هذا الخط في مثل ذلك التدوير ممكن اقول والحكم بوجود هذا الممكن يحتاج
الى بيان يذكره بطلميوس عند بيان الرجوعات بالخط وانا اذكره هناك
بالبرهان قال واذا فصلنا قوس ... مساوية لقوس ... ووصلنا ... كانت
نقطة ... على اصل الخارج مركز البروج وكانت نسبة نصف ... الى ... نسبة حركة
الخارج الى حركة الكوكب فنقول على الاصلين ان نقطة ح هي نقطة الوقوف وان
ما يليها من جهة البعد الابعد قوس الاستقامة وما يليها من جهة البعد

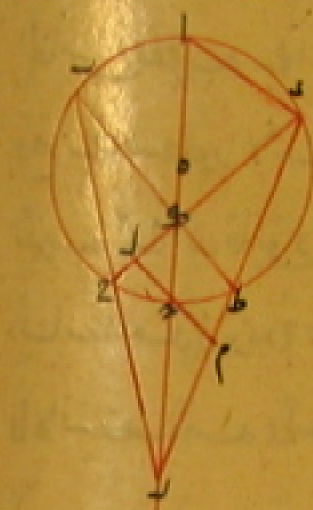


الاقرب قوس الرجوع ونفصل ... ح ... مساويا
البعد الابعد كيف اتفقت ونفصل ... ح ...
... في مثلث ...
... نفصل اعظم من ضلع ب ... يكون
نسبة ... الى ... اعظم من نسبة زاوية ... الى زاوية

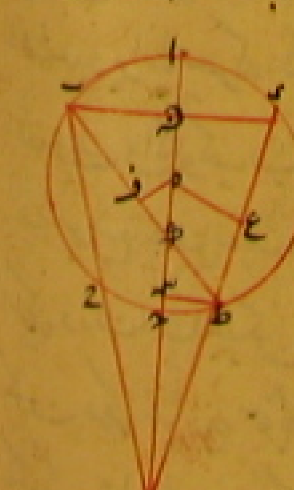




المحيط الخارج من جهته الذي يكون نسبة نصفه الى اصغر قسميه الواقعين بين
البصر والمحيط كنسبة حركة الخارج الى حركة الكوكب نفصل محيط الخارج مما يلي البعد
الاقرب الى قوسي الاستقامة والرجوع والكوكب يلي يرى على المفصل مقيما ونحن نبين
هذا المعنى بيانا شاملا للاصلين بطريق اوجز واسهل مما اورده فليكن ا ب د ...
حول ... التدوير ... وقطره المار بنقطة ... مركز البروج ونقطتا ح ط على بعدين
متساويين من ... الحضيض ونخرج ... ح ... ط ... ونفصل ... ح ... ط فيتقاطعان على
ه من قطر ... لا محالة ولنقول اولا ان نسبة ... الى ... كنسبة ا ه الى ه ... ونفصل

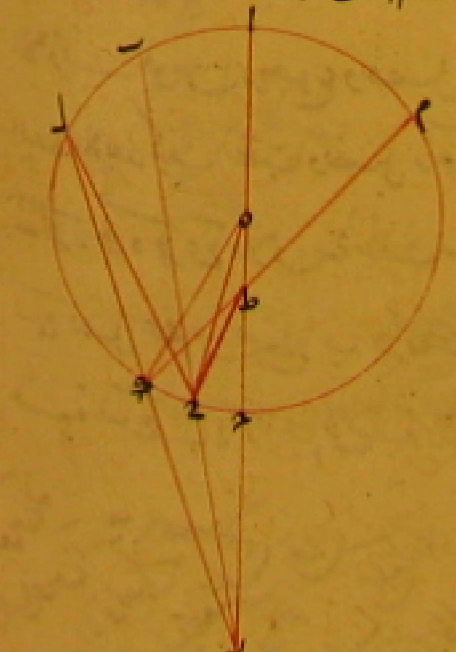


... ونخرج من ... م موازيا له فيكون
عمودا على ... ولتساوي زاويتي ... يكون
... م منصفا على ... ويكون مثلثا ا ... ... م ...
متشابهين وكذلك مثلثا ا ... ه ... فنسبة
... الى ... كنسبة ا ... الى ... م اعني ... التي هي كنسبة ا ه الى ه ...
فان جعلنا ... خارج مركز صارت نقطة ه مركز البروج
وتمت لفظ على تلك النسبة اعني يكون نسبة الخط الخارج من مركز البروج الى
البعد الابعد الى الخط الخارج منه الى البعد الاقرب فيهما واحدة ثم نقول ونسبة
... الى ... كنسبة ... ه الى ه ط فنفصل في مثل هذه الصورة ... ك ... قاطعا
لقطر ا ... على قوائم لا محالة ونخرج من ط عمود ط ... عليه فيكون مثلثا ... ك ... ط ...
متشابهان وكذلك مثلثا ... ه ط ... ه ونسبة ... الى ... ط كنسبة ... ك
اعني ... الى ... التي هي كنسبة ب ه الى ه ط ثم بالتركيب نسبة ...
... ط معا الى ... كنسبة ... ط الى ط ه واذا اخرجنا من ... عمودي ... ع ... ف
على ... ط كانت نسبة ع ... الى ... كنسبة ف ط الى ط ه وبالتفصيل نسبة
ع ط الى نسبة ف ه الى ه ط فان كان



في اصل التدوير خط ... هو الذي يكون منه
نسبة ع ط الى ط نسبة حركة التدوير الى حركة الكوكب
كان في اصل الخارج خط ... هو الذي يكون
منه نسبة ف ه الى ه ط تلك النسبة وانما لم استعمل هذه
النسبة في الخارج مفصلة بل استعملت نسبة ف ط الى ط ه مركبة

جه ح ونسبة نصف بح الى ح دا اعنى نسبة حركة التدوير الى حركة الكوكب اعظم من
نسبة زاوية جه د ب الى ضعف زاوية جه ا اعنى زاوية جه ه ح فنسبة زاوية جه د ح
الى زاوية جه ه ح اصغر من نسبة حركة التدوير الى حركة الكوكب فنسبة الحركة الى
الحركة كنسبة زاوية اكبر من جه د ب الى زاوية جه ه ح ولتكن تلك الزاوية زاوية د ح
ففى الزمان الذى قطع الكوكب فيه جه ح وفعل زاوية جه د ح الى خلاف التوالى فعل التدوير
الى التوالى زاوية اختلاف مساوية لزاوية ح د ك واذن ذهب ما لزم بسبب حركة و
الكوكب من الحركة الى خلاف التوالى اعنى زاوية جه د ح بمثله من زاوية الاختلاف اعنى
زاوية ح د جه وبقيت الحركة المائلة الى التوالى بقدر زاوية جه د ك وكان الكوكب
مستقيما وعلى اصل الخارج فلان نسبة بح الى دح اعظم من نسبة زاوية ح د جه
الى زاوية ح ب جه فبالتركيب نسبة ب د الى دح اعظم من نسبة زاويتى ح د جه ح ب جه
اعنى زاوية ب جه د الى زاوية ح ب جه وكانت نسبة ب د الى دح كنسبة ه ط الى
ط ح وزاوية ب جه د مساوية لزاوية ه جه م وزاوية ح ب جه لزاوية ح ه جه فنسبة ه ط
الى ط ح اعظم من نسبة زاوية ه جه م الى زاوية ح ه جه بل نسبة نصف دح الى ح ط اعنى
نسبة حركة الخارج الى حركة الكوكب اعظم من نسبة ح ط جه الى ضعف ح ه جه وهو
ح ه جه فنسبة زاوية ح ط جه الى زاوية ح ه جه اصغر من نسبة الحركة الى الحركة
ونسبة الحركة الى الحركة كزاوية اكبر من ح ط جه الى زاوية ح ه جه ولتكن تلك الزاوية زاوية
ح ط ك ففى الزمان الذى يحرك الكوكب قوس ح جه الى خلاف التوالى وفعل زاوية
جه ط ح فى المركز تحرك الخارج بحركته زاوية ح ط ك الى التوالى فبقيت حركته المائلة
الى التوالى بقدر زاوية جه ط ك ✗ وايضا فى مثل هذه الصورة ان فرضنا نسبة
نصف ل جه الى جه ر كنسبة حركة التدوير الى حركة الكوكب ونسبة نصف جه م
الى ط جه كنسبة حركة الخارج الى حركة الكوكب ووصلنا جه ح مما يلى البعد الاقرب
ثم وصلنا ل ح كان فى مثلث ر ح ل نسبة ل جه الى جه ر اصغر من نسبة



زاوية ح ر جه الى زاوية ح ل جه ونسبة
نصف ل جه الى جه ر اعنى نسبة حركة التدوير
الى حركة الكوكب اصغر من نسبة زاوية
ح ر جه الى ضعف زاوية ح ل جه اعنى زاوية
ح ه جه فنسبة زاوية جه ه ح الى زاوية ح ر جه

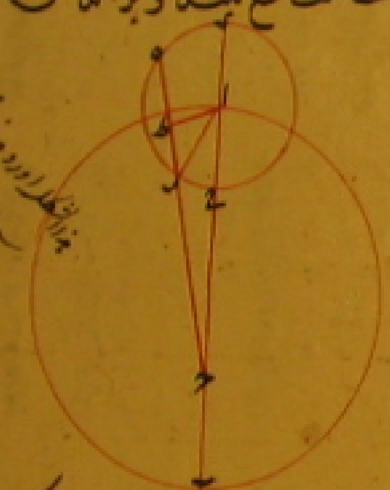
وبالتركيب نسبة ... الى ... اعظم من نسبة
الى زاوية ...

٨

اصغر من نسبة حركة الكوكب الى حركة التدوير والى زاوية ح ط جه فى الخارج ايضا
اصغر من نسبة حركة الكوكب الى حركة الخارج فالزاوية التى نسبتها هذه النسبة هى
اعظم من ح ه جه ويلزم الرجوع وظاهر ان الكوكب فى التدوير الذى لا يكون
فيه نسبة ه د الى د ا اعظم من نسبة حركة التدوير الى حركة الكوكب لا يقف ولا يرجع
لانه لما كان فى مثلث ه ر جه ه ر ليس باصغر من ه جه كانت نسبة زاوية ه ر جه
الى زاوية د ه جه اصغر من نسبة ه د الى د ا التى ليست باعظم من نسبة حركة
التدوير الى حركة الكوكب نسبة زاوية ه ر جه الى زاوية د ه جه اصغر
من نسبة الحركة الى الحركة ويلزم منه الاستقامة وهكذا فى الخارج ب ح
د ه و

فى بيان رجوعات المتحيرة

✗ ليكن ا ب ج حول قطر ا ب الحامل
و د مركز البروج و ه ح حول التدوير و د ه الخط القاطع للتدوير الذى



نسبة نصف ه ر منه الى د ر نسبة حركة
التدوير الى حركة الكوكب ونصل ا ر ونخرج منه
عمود ا ط على د ه ا فنقول ولنا ان نخرج خط
د ه الى هذا التدوير بالصفة المذكورة لان
فى مثل هذا التدوير يكون نسبة ا ح الى ح د اعظم
من نسبة حركة التدوير الى حركة الكوكب واذا قسمنا ا د على نسبتهما بشرط ان يكون
نظير حركة التدوير من جانب مركزه وقعت نقطة القسمة فيما بين ا ح ولتكن
ه ح ويكون نسبة ا ه الى ه د تلك النسبة ونرسم على ه د نصف دائرة
فيقطع التدوير على نقطة ولتكن نقطة ر ونصل ه ر د ر ونخرج د ر الى ه
فهو الخط المط وذلك لانا اذا اخرجنا العمود الخارج من نقطة ه عليه حدث مثلثان
متشابهان هما مثلثا ه ر د ا ط د ويكون نسبة ط ر الى ر د كنسبة ا ه الى ه د اعنى
نسبة حركة التدوير الى حركة الكوكب وهذه صورته فالك



ونقول اما فى البعد الاوسط الذى يكون هناك حركة المركز والخاصة
الوسطيين والمعدلتين اعنى النسبتين الى مركز البروج واحدة

[illegible]							
لزحل	و ل	سو ل	٤ ل	٣٥٥٧	ه	٤
وللمشترى	ا ل	عا ل	٤ ل	٣٤٦٦	ه	٤
وللمريخ	لا ل	صط ل	جه ل	٢٥٣٩	ه	٤
وللزهرة	ى ب	ق ب	٢ ل	١٧٣٦	٤	جه
ولعطارد	ك ل	ف ل	ر ل	٣٩٥٣	ه	٤

وهو مقدار حركة الاختلاف الوسطى الى ا د د وهو مقدار حركة المركز الوسطى فكان حـ ٤ كا
انبتناه مكان كا ب لكونها صحيحة على نسبة ثابتة لا تتغير ولما كانت اجزاء التفاوت ه
اعنى و ه باقية فى جميع زمان الوقوف بحالها نقصناها منها لكون القسى المرئية
من المركز فى هذا البعد اقل من الوسطى بقيت القوس المرئية من المركز و ه
كا وهى نصف قوس الرجوع لولا حركة المركز فانبتناه وعلى هذا القياس فى سايرها
والحاصل انه لما كان استعمال نسب الحركات المعدل الماخوذة لوقت الوقوف
غير صحيح فى غير ذلك الوقت عدلنا عنه الى استعمال نسب الحركات الوسطى
هذا الطريق ك فى عمل جدول الوقوفات ونحتاج الى ذلك
لساير الابعاد فاتخذنا جدولا ذا ثلثين سطرا واثنى عشر صفا الاولان من
الصفوف للابعاد السدسية من مركز المعدل والعشرة الباقية للخاصة المعدلة
التى يكون بحسبها لكل واحد من الخمسة حالتى وقوفيه وقد اخذنا مقاديرها
مما عملنا للابعاد الثلثة ومن تفاضلاتها والتفاضلات تحصل ايضا
عند تحصيل دقايق الحصص الموضوعة فى الصف الثامن من جداول التعديلات
لان تلك الدقايق انما يعرف بمعرفة ابعاد مراكز التداوير كما مر ولما كان
ماخرج من عملنا مشتملا على ما يجدث عند كون مركز التدوير على بعد
من الاوج والحضيض لا على نفسيهما طلبنا ولا ما يحدث على نفسيهما اما فى زحل
والمشترى فقد ذكرنا انه لا تفاوت فى الحس بين الخارج من عملنا وبين
المطلوب فوضعنا القسى من التدوير الخارجة من عملنا مكان المطلوب منها
واما قصدنا تلك القسى لا غير لانها اسهل ماخذا من غيرها ثم انا انبتنا
مواضع الوقوفين من التدوير بحسب تلك القسى مثلا لما كانت تلك القوس
لزحل فى البعد الابعد سـ ه وجب ان يكون بعد موضع الوقوفين
حضيض التدوير هذا البعد فنقصناها من نصف الدور وزدناها على الحضيض
من الاول قـ ه ومن الثانى رمـ ه وضعناهما فى اول صفى زحل بازاء ا د
من الابعاد وهكذا فى الحضيضية الموضوعة بازاء قـ واما فى الثلثة الباقية فلما كان
التفاوت بينهما محسوسا وكان البعد الوسطى فى الطول لمركز التدوير

زحل	قوس البعد الابعد	[illegible]
	وعن البعد الاقرب	[illegible]
	قوس البعد الابعد	[illegible]
	وعن البعد الاقرب	[illegible]
	قوس البعد الابعد	[illegible]
	وعن البعد الاقرب	[illegible]

لزحل	[illegible]	[illegible]	٣١٥٩	[illegible]
وللمشترى	[illegible]	[illegible]	٣١٤٥	[illegible]
وللمريخ	[illegible]	[illegible]	١٣٩١	[illegible]
وللزهرة	[illegible]	[illegible]	١٥٩٨	[illegible]
ولعطارد	[illegible]	[illegible]	٢٥٩٦	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

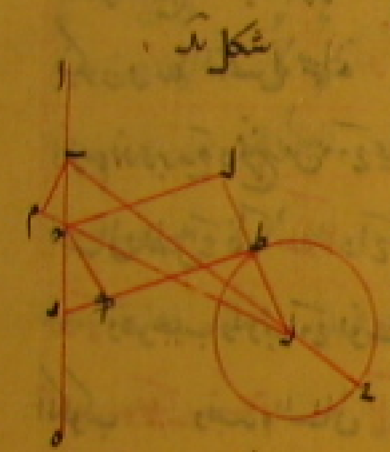
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

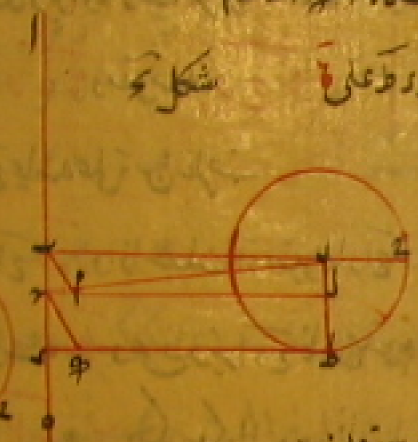
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	٤٦	ونصف يوم
[illegible]	[illegible]	[illegible]	٤٥	وثلثى يوم
[illegible]	[illegible]	[illegible]	٢٣	

فهذه المقادير موافقة بالتقريب لما يوجد بالرؤية وقد اخذنا حصص حركة المركز
فى الابعاد البعيدة والقريبة هكذا مثلا فى المريخ كانت قوس اختلافه المرئى من الوقوف
الى طرف الليل فى البعد الابعد كـ د ط وكان نصيبه من حركة المركز الوسطى
بحسب نسبة ا حـ ا مقدار حركة الاختلاف المرئية الى ا د د مقدار حركة المركز
الوسطى كا ب بالتقريب لكن ليس هذا صحيحا لان الحركات المرئية لا تثبت فى مدة الوقوف
شيئا واحدا وكذلك مقادير النسب التابعة لها الا ان جملة التفاوت
فى تلك المدة لا تفاوت وجملة التعديل الاول لهذا القدر من المركز وهو و ه مما يعتبر فاذا
نقصناها من قوس الاختلاف المرئى لكون القسى المرئية من الاختلاف فى البعد الابعد
اعظم من الوسطى بخلاف المركز بقيت قوس الاختلاف الوسطى من الوقوف الى
طرف الليل د ط اخذنا نصيبها من حركة المركز الوسطى بحسب نسبة د ن نا

مقادير ابعادهما العظمى من موضع الشمس المقوم على ان كل واحد منهما في كل واحد
من اوايل البروج وعلى ان اوج الزهرة في الثور كه ا واوج عطارد في الميزان كه ا
فان قلنا في ما يتغير منها بسبب حركة الاوج يمكن ان يا في بعد تابما تبينه مع انها لا يتغير
الى زمان طويل مايعتد به ولنطلب للثاني ولا بعدى الزهرة وهو في اول الحمل
فليكن اه القطر المار بمركزها وا الاوج وب د ه المراكز الثلثة على الترتيب ونخرج
من مركز الحامل د ز ونرسم عليه تدوير ح ط حول ز ونخرج من ه خط ط بماس
الطرف الصباحي منه في الشكل الاول والمسائي في الشكل الثاني على ط ونصل
ب ح ط ونخرج اعمدة ه ح ط م





فلان ه ا على كه من الثور و ز على ا
من الحمل لكون
زاوية ا ز ط نه
جيبها ط ه
وهو قدر ه ح على ان ه ز ستون
واذا جعلنا ه ز ا ه كان ه ح اا وكان ز ط بتلك الاجزاء ب فلذلك يكون

في الشكل الاول / وفي الشكل الثاني	مد ط / مد ا	وهو جيب زاوية ز ه ط فقوسه	ط / عز ط د	وهي زاوية ه د

وكانت زاوية ه ح ز التي هي تمام ا ز ط من قايمة كه وزاوية

ه ح قايمة فزاوية ه ز	فسط / عز د	جيبها	ا مز / ع كه د	وجيب تمامها	نط / ا د	

وهما قدرا ح م ه م على ان ه ستون اما على ا ه ه اه فـ م

[illegible]	و ه م	[illegible]	و م ز	مو / س	ويرا القوى على م ه م	سو / [illegible]

واذا جعلنا ه ستين صار ه م	ل / ا ل	وهو جيب زاوية م ز ه فقوسها	[illegible]

وهي زاوية ه ز م وكانت زاوية ا ه ز تمام ه ز من قايمتين	[illegible]	فزاوية

ا ب ه	[illegible]	وهي بعد وسط الشمس عن اوج الزهرة فوسط الشمس	ا له / ا ب

مقومها	ا ه له / ح ز ه	فاذن اعظم البعد	الصباحي / المسائي	مه مه / مو ك	وذلك ما اردناه

زمنا ما يجب ان يثبت نصف الثلثين بحسبها وانثناها وكذلك البواقي الى ان تم
الجدول وان شئنا ان يكون في الاختلاف في الجدول موضوعه بازاء اجزاء
المركز غير المعدل اعني الوسطى اخذنا التعديل الاول لكل عدد من الاعداد
الموضوعة في الصفين الاولين ونقصناه من ذلك العدد ان كان اقل من قف او
زدناه عليه ان كان كثر ثم اخذنا قوس اختلافه ووضعناه في جدول اخر
بازاء ذلك العدد قبل نقصان التعديل منه او زيادته ح في الجدول

جدول وقوفات الكواكب الخمسة

الاعداد	وقوف زحل الاول	وقوف زحل الثاني	وقوف المشتري الاول	وقوف المشتري الثاني	وقوف المريخ الاول	وقوف المريخ الثاني	وقوف الزهرة الاول	وقوف الزهرة الثاني	وقوف عطارد الاول	وقوف عطارد الثاني
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ط في معرفة الابعاد العظمى للزهرة وعطارد من الشمس تزيدان [illegible]

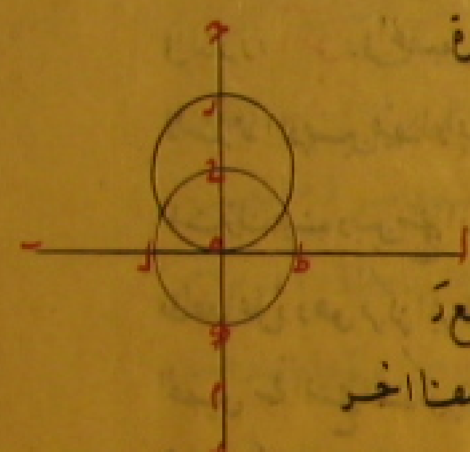
في العلوية انه متى كان مراكزها المعدلة في القسم الابعد من افلاكها الخارجة
المراكز كانت عروضها شمالية وكان مقدار العرض والكوكب في حضيض
التدوير اكثر منه وهو في الذروة ومتى كانت مراكزها في القسم الاقرب كانت
جنوبية على ذلك القياس ووجدنا النهايات الشمالية من الافلاك الخارجة
المراكز لزحل والمشتري في اوايل الميزان وللمريخ في اواخر السرطان بحيث يكاد ان
يكون في نفس الاوج فاجتمع من ذلك ان ميول الاجزاء المتقاطرة من الخارجة
المراكز انما يكون في الجهتين على السوا وان حضيضات التداوير تميل ابدا الى
الجهة التي يكون اليها ميول الخارجة المراكز وان اقطارها القاطعة للاقطار المارة
بالذروة على قوايم يكون ابدا موازية لسطح البروج اقول وقد يعرف هذه
الاقطار بالوسطى وباقطار الصباح والمسا فاما السفليان فوجدنا
انه متى كان مركزهما المعدل قريبا من الاوج والحضيض كان عرضهما اما
في حضيض التدوير وذروته على السوا ابدا للزهرة الى الشمال ولعطارد الى
الجنوب واما في بعدي الصباح والمسا فيختلف احدهما بالقياس الى الاخر
والاوج بالقياس الى الحضيض وذلك ان مسائي الزهرة يكون في الاوج الى الشمال
وفي الحضيض الى الجنوب ومسائي عطارد بضده والصباحيان بضدهما و
متى كان مركزهما في العقدتين وكانا في التدوير على بعد ربع من الذروة كانا في سطح البروج
اما ان كانا في الذروة والحضيض وكانا في غاية العرض على الاختلاف المذكور
وذلك ان ميل الحضيض في العقدة التي يكون في النصف الهابط من الخارج
المركز اما للزهرة فيكون الى الجنوب ولعطارد فالى الشمال وفي العقدة الاخرى
بالضد ومثل الذروتين بضدهما واجتمع من ذلك ان سطحي خارجيهما يتحركان
في العرض ويعودان بعوده مركزي التدوير فاذا كانا في العقدتين انطبق السطحان
على سطح البروج واذا كان في الاوج والحضيض كان مركز الزهرة في غاية العرض
الشمالي ومركز عطارد في غاية العرض الجنوبي وان تدويريهما يفعلان فيه من
الاختلاف بميلان قطري الزهرة الذروي والحضيضي غاية الميل متى كانا في العقدتين و
يجعلان القطر الاخر حينئذ في سطح البروج ويجعلان القطر الاخر غاية الانحراف متى كانا
في الاوج والحضيض ويجعلان القطر الاول حينئذ في سطحي الخارجي المركز ونحن
فرقنا بين العرضين بان سمي الميل والانحراف اقول وربما يسمى الانحراف

اتمامه

ايضا التوا والتفافا هـ ب في الوجه الذي يجري عليه هذه الحركات بحسب
هذه الاصول قد مر ان سطوح الافلاك الخارجة المراكز للجميع مقاطعة لسطح
البروج عند مركز البروج الا ان هذا الميل للعلوية ثابت والمركز ينتقل بحركته على
محيط الخارج المركز الى الجهتين ويفعل عروضا متساوية بينهما على نقط متقاطرة بالقياس
الى مركز البروج واما في السفليين فالميل غير ثابت بل ينتقل القسمان المختلفا
الجهة من الفلك الخارج المركز من جهة الى جهة على التقابل بانتقال مركز مركز
التدوير من احدهما الى الاخر فيكون المركز ابدا اما في سطح البروج وذلك عند
كونه في العقدتين واما في الشمال للزهرة وفي الجنوب لعطارد وذلك في ساير
الاحوال واما الاقطار المارة بالذروة المرئية للجميع فانها يتحرك على دواير
صغار كانها موضوعة عند حضيض التدوير بحيث يقطع سطوحها سطوح
الافلاك الخارجة المراكز على قوايم ويكون مراكزها على اطراف
اقطار الخارجة وانصاف اقطارها بقدر غاية هذا العرض ويكون
حركة طرف القطر على محيطها لكل واحد مطابقة لحركة المركز على محيط الخارج
المركز التي بالقياس الى فلك البروج العودة للعودة والاجزاء لنظايرها بالسوا
نبتدي الطرف الحضيضي بالحركة من التقاطع الذي بين الدايرة وسطح الخارج عند
كون مراكز العلوية مع الراس ومركز الزهرة في حضيض الخارج المركز ومركز عطارد
في الاوج وينتقل الى الشمال متزايدا العرض لتمام الربع ثم يعود الى التقاطع الاخر
لتمام النصف ثم ينتقل الى الجنوب متزايدا العرض لتمام الثلثة الارباع ثم يعود الى
التقاطع الاول لتمام الدورة واما الاقطار الوسطى ففي العلوية باقية على موازاة
سطح البروج ابدا وان انحرفت عنه فيما لا يعتد به وفي السفليين تدور حول دواير
صغار كانها موضوعة عند الاطراف الشرقية ويكون مراكزها على الاقطار الموازية
لسطح البروج وانصاف اقطارها بقدر غاية الانحرافات وسطوحها قايمة على سطوح
البروج على قوايم وحركات الاقطار عليها كحركات الاقطار المذكورة بعينها اعني
يكون طرف المسا على التقاطع الذي بين سطوحها وسطوح التداوير آخذا
الى الشمال حين يكون مركز الزهرة في عقدة النصف الصاعد ومركز عطارد في
عقدة النصف الهابط وينتهي الى غاية الانحراف الشمالي لتمام الربع ثم الى التقاطع الاخر
لتمام النصف ثم الى غاية الانحراف الجنوبي لتمام الثلثة الارباع ثم الى التقاطع

الاول لتمام الدور وهذه الدواير الصغار تنصف بسطح الخارج الذى حوله ينقل العروض من جهة
الى جهة الا ان حركات اطراف الاقطار لا تساوى حول مراكزها الحقيقية بل انما تتساوى
حول مراكز اخرى بعدها عن المراكز الحقيقية بعد يتفعل بالقياس الى تلك
الدواير خروجا عن المركز يفعله طول الكوكب بالقياس الى فلك البروج فان تساوى
العودات فى تلك الدواير و فى دايرة البروج وتشابه الاجزا كالربع مثلا للربع لا يتهيا
الا بذلك قال ولا يظن احد ان هذه الاصول وما اشبهها عسرة الوقوع قياسا
على ما يتخذ بالحيلة ولطف الصنعة فان الامور الالهية لا تقاس بالبشرية ولا يطلب لها
امثلة من الامور البعيدة من شبهها فانه لا شبه بين ما ثبت على حال واحد
ابدا وبين ما لا يمكن ان يثبت ولو وقتا واحدا اصلا ولا بين ما يعتوره العوايق من
كل جهة وبين ما لا يلحقه عايق من غيره ولا نفسه بل ينبغى ان يطلب للحركات السماويه
ابسط اصول يطابقها فان لم يتهيا فليطلب اصول يطابقها تمام المطابقه وان كان
مع تركيب ما فاذا وجدت لم يبق لاستنكار ان يكون فى السماويات مثل ذلك التركيب وجه اذ
ليس هناك طبيعة مانعة بل طبيعتها مطاوعة لجميع الحركات الذاتيه وان كانت متضادة
حتى انها يقوى على ان يتحرك البعض مخالفا لمحاويه ولمحويه الى الجهات مع
ظهور حركة البعض الاخرفيه وسهولة السلوك ليست فى الدواير فقط بل و فى
الاكر ومجاورها فان اختلاف الكثير منها للحركات المختلفه وركوب البعض على
البعض وان كان فيما نتخذه من الالات صعب لتمانعها عن الحركات المختلفه لكنها فى
السماويات ليس بصعب اذ لا تمانع هناك وينبغى ان لا يقاس بساطة السما على
بساطة هذه الاجسام فان بساطة هذه الاجسام ايضا ليست على مثال واحد
لا حال حركة السما على حال هذه الحركات فان الثبات ههنا على حال واحد صعب
عسر بل غير ممكن اصلا وفى طبايع السماويات ليس بصعب بل واجب من غير ان
يناله مشقة او كلال وهذا هو الذى دلنا على بساطتها بل على انها اولى بالبساطه
من غيرها م اقول هذا كلام خارج من الصناعه غير مقنع وهذا الموضع فان
من الواجب على صاحب هذه الصناعه ان يضع دوايرا واجراما ذوات حركات
متشابهة على نضد وترتيب يتركب من جميعها هذه الحركات المحسوسه المختلفه ثم ان
كون هذه الحركات على محيط الدواير الصغار المذكورة كما يقتضى خروج اقطار التداوير عن
سطوح الخارجة المركز فى العرض شمالا وجنوبا كذلك يقتضى خروجها عن محاذاة مركز

البروج او موازاة اقطار على سطح البروج باعيانها فى الطول اقبالا وادبارا بمقدار
فلك العروض باعيانها وذلك مخالف للوجود ولا يمكن ان يقال ان ذلك التفاوت
محسوس فى العرض وغير محسوس فى الطول لتساويهما فى المقدار والبعد
من مركز البروج فان جعل قطر الدايرة الصغيرة بقدر جميع العرض فى احدى
الجهتين وتوهم ان مركزها يتحرك على محيط دايرة اخرى مساوية لها مركزها فى
سطح الخارج المركز بقدر نصف حركة طرف قطر التدوير على محيط الدايرة الاولى والى
خلاف جهتها حدث الانتقال الى الشمال والجنوب بقدر العرض من غير ان يحدث
فى الطول تقدم او تاخر ولكن لبيانه اب قطعة من الخارج و د ك من دايرة العرض المارة
بطرف قطر التدوير وقد تقاطعا على ح و ه د م جميع العرض فى الجهتين و ه ح نصفه
فى احد جهتيها ونرسم على ح ببعد ح ه دايرة ه ر وعلى ه ببعد ه ح دايرة



ح ط ح ك ونتوهم طرف قطر التدوير على نقطة ر متحركا على دايرة
ه ر فى جهة ه الى ب ومركز ح متحركا على دايرة ح ط ح ك فى جهة ه
الى نصف تلك الحركة فظاهر انه اذا قطع ح ربعا وانتهى الى ط قطع ر
نصفا وانتهى الى ه ثم اذا قطع ح ربعا اخر وانتهى الى م قطع ر نصفا اخر
وانتهى الى م واذا قطع ح ربعا ثالثا وانتهى الى ك قطع ر نصفا اخر وانتهى ثانيا الى ه
واذا تم ح دوره عاد ر الى موضعه الاول فهو دايما يتردد فيما بين د م على خط د ه غير مايل
عنه الى جهتى ا ب فهذا بيان هذا الوجه ولكن يلزم عليه ان يكون زمان كونه فى العظمى
فى الشمال مساويا لزمان كونه فى الجنوب والوجود بخلاف ذلك واما القول بحركته على
محيط دايرة حول نقطة غير مركزها على ما ذكره بطلميوس فيحتاج الى نظر فتفكر على ما مر
نعود الى الكتاب م ح فى مقادير هذه العروض اما معرفة
غاية ميل الخارج المركز عن فلك البروج وغاية ميل التدوير وانحرافه عن الخارج
المركز اعنى القوس التى تقع بين سطحيهما من دايرة تمر باقطابهما للزهرة و
عطارد فتسهل لوجود البعض منفردا عن البعض وذلك ان مركز تدويرهما كلما
كان فى الاوج او الحضيض من الخارج المركز والكوكب بقرب الذروة او الحضيض من
التدوير كان عرض الزهرة الى الشمال نحوا من سدس جزء واكثر وعرض عطارد الى
الجنوب نصف وربع جزء على ما يشهد به الارصاد فان كانا حينئذ فى ابعادهما العظمى
من الشمس كان العرض الى الشمال والجنوب عن البعدين المختلفين معا نحوا من خمسة اجزاء على الامر الاوسط وذلك ان الزهرة

التدوير عن الخارج على ما يقتضيه جدول الاختلاف لزحل د ك وللمشتري

ـ ك فان اختلافي هذه القوس في الذروه والحضيض هما قدرا زاويتي د ه ح

د ه ح وذلك ما اردناه ى

في عمل الجداول للعروض الجزويه

وضعنا لكل من الخمسه جدولا سطوره كسطور جداول الاختلافات وصفوفه خمسة

اثنان للاعداد والثالث لحضيض اجزاء التدوير من ابعاد التدوير العظمى عن فلك

البروج عند كون مراكزها للعلويين في النهايات الشماليه وللسفليين في

العقدتين والصف الرابع للعلويين ايضا لتلك الحضيض عند كونها في النهايات

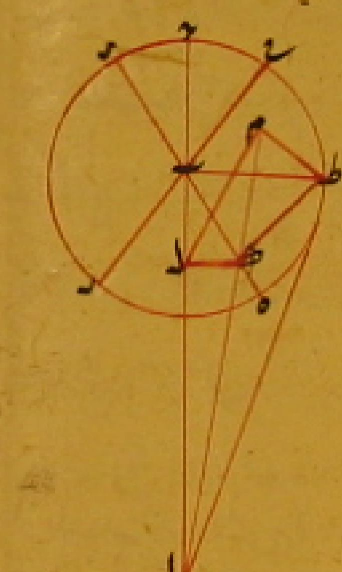
الجنوبيه وهذا العرض للعلويين مركب من عرضيهما وللسفليين هو ميل الذروه

والحضيض وحده ونثبت عليه الصف الثالث فقط × فليكن ولا و

لاستخراج ميل السفليين في سطح دائرة العرض ا ب الفصل المشترك بينه و

بين سطح البروج و د ب ه الفصل المشترك بينه وبين سطح التدوير و ا مركز

البروج و ب مركز التدوير و ا ب بعد مركز التدوير عند كونه في



العقده ونرسم تدوير د ه ح حول ب و

سطحه ايضا يقطع سطح دائرة العرض على

قوايم فد ب ه قطر التدوير المار بالذروه و ه و

الحضيض و ح ب القايم عليه على قوايم قطره الاوسط

وهو الفصل المشترك بين سطحي التدوير والبروج اذ ليس

السطح الخارج ميل عن سطح البروج وليكن ط الكوكب و ه ط

مثلا خمسة واربعين جزوا والجزء المطلوب معرفة ميله من نسبة

ا ب د ه وبقدر زاويتي ا ب ه المعلومتين فنخرج عمود ط ح على ب ه ويكون لا

محالة موازيا بالسطح البروج وعمودي ط م ح ل على سطح البروج ونصل ط ب م ل

م ا ط ا فيكون سطح ل ح ط م متوازي الاضلاع قايم الزوايا وظاهر ان قدر البعد

في الطول هو زاوية ل ا م وقدر العرض المطلوب هو زاوية ط ا م وزاوية ل م قايمة

لتوازي م ل ح ب وزاوية ط م ا قايمة لكون م ا في سطح البروج ولما كان ه ط ه كان كل واحد

من جيبها وجيب تمامها ـ كو وهو قدر كل واحد من ط ح ب ح على ان ب ط ستون اما على ان ب

للزهرة و ب | فيكون كل واحد منهما | ل ب | وكانت زاوية ا ـ ه

ولعطارد ى ل | | ه نه |

ـ ل | فجيبها | ـ ل | وجيب تمامها | نط نه ل | وهما قدرا ح ل ـ ل

و نه | | و ل | | نط لـ ل |

على ان ب ح ستون اما على ان ب ح ل ب وح ك و ـ ك

ه نه ا هد

وكان ا ب فهذا الوضع بهذه الاجزاء ل ل ه ط فا ك س ة نو م ك ط ل ط ا و ل م

اعني ط ح ل ل ه نه فام القوى عليهما س ك ـ ك وإذا جعلناه ستين كان

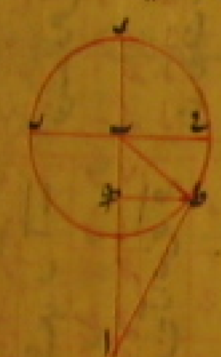
ل م جيب زاوية ل ا م ـ و ط ك ا ح فوسها مو ة ا ر وهي زاوية ل ا م للطول و

كان ط م اعني ح ك ا ح ا ه فا ط القوى على ط م م ا س كل و ب واذا جعلناه

ستين كان ط م جيب زاوية ط ا م ا ى ـ ك فوسها ا لح ـ و وهي زاوية

ط ا م اعني الميل المطلوب اثبتناه في الصف الثالث بازاء له م ×

ولمعرفة التفاوت في الطول نعيد الشكل على ان فلك التدوير غير مايل ونقول



قد تبين ان كل واحد من ح ه ح ط ل ل ه نه على ان ب ا

س ة نو م فا ح الباقي لط ل م ه وا ط القوى على ط ح ا ح

واذا جعلناه ستين صار ط ح جيب زاوية س كو ه

ط ا ح ح ـ ل ـ ل فوسها اعني زاوية ط ا ح مو ة ا ح وقد

تبين انها في الميل كانت مو ة ا ر فاذن التفاوت في الطول للزهرة دقيقتان ولعطارد ثلث دقايق

× وليكن لاستخراج ميول العلويين المركبة من عرضيهما في سطح دائرة العرض ايضا

ا ب الفصل المشترك بينه وبين سطح البروج و د ب ه المشترك بينه وبين سطح

التدوير و ا مركز البروج و ب مركز التدوير و د ه ح حوله التدوير و د ه ح

قطريه المتقاطعين على قوايم و ب ح منهما الفصل المشترك بين سطحي التدوير و

الخارج موازيا لسطح البروج ونعرض ه ط ايضا خمسة واربعين للمثال ونخرج

من ط موضع الكوكب عمود ط ح على ه ب د ومن



نقطتي ط ح عمودي ح ـ ط ل على سطح البروج

ومن ح على ا د عمود ح م ونصل ـ ل ا ل ا ط

ط ا ح والمطلوب زاوية ـ ا ل للطول وزاوية

ل ا ط للعرض وقد تبين في الشكل المتقدم ان كل واحد من

ط ح ب ح ـ كو على ان ب ط ستون اما على ان ب ط

لزحل و ل | فكل واحد منهما | ل ل | وزاوية ا ب ه ميل التدوير

وللمشتري ا ل | | ح ح |

وللمريخ لط ل | | ل نو |

جيبها		وجيب تمامها		وهما قدرا هـ ح ح م على ان ح م ستون
ل ل / ل ـ / ـ ه	ل س ل / ل ـ / ـ كا ل		نط مط / نط نو ل / نط ن	

اما على انه		فهـ م		و ح م		وقد تبين مما تقدم ان ا هـ
ل لو / ع ع / ل نو			ا ل / ع ما / ا و		ه ه / ع ع / ل ند	

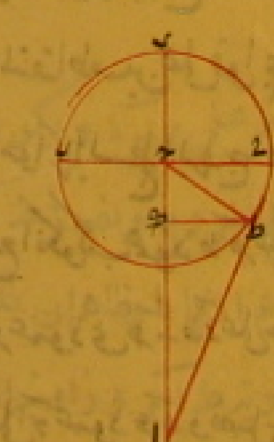
لزحل	في مبادى	الميزان / الحمل	اعني النهاية	الشماليه / الجنوبيه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وللمشترى	في مبادى	الميزان / الحمل	اعني النهايه	الشماليه / الجنوبيه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وللمريخ	في البعد	الابعد / الاقرب	اعني النهاية	الشماليه / الجنوبيه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	لزحل / وللمشترى / وللمريخ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	ط ه ل / و ند ل	[illegible]	ط ك / صر ع	[illegible]

× ولاعتبار تفاوت الطول نعيد الشكل على ان التدوير



غيرها بل غير فاذا كان م	لزحل / وللمشترى / وللمريخ	نو م / نو ل / ند ع	وكل واحد من

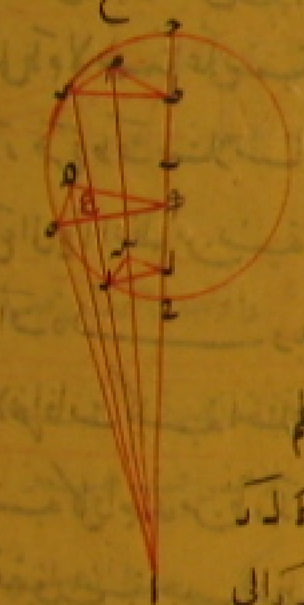
ط هـ د هـ	ل لو / ع ع / ل نو	فا هـ	ك ك / مط ك / كو ك	واط القوى على اهـ

ط هـ	ك لو / ك ـ / ع ـ	فاذا جعلناه ستين صار ط هـ جيبا زاويته

د ا هـ	ه ما / ط ه / و ند ل	قوسه وهي زاوية ط ا هـ	ل نر / ط ما / صر ع	وكان الميل	ل ع / ط ك / صر ع	فالتفاوت

لزحل والمشترى بدقيقة ولا تفاوت في المريخ وذلك ما اوردناه ٥٥

واما الصنف الرابع من جدول السفليين فهو لحصص اجزاء التدوير من الانحراف الكلي الذي يكون له عند كونه في الاوج او الحضيض مفردة عن ميل الخارج عن فلك البروج اذ لو خلطا لاحتيج الى جداول اكثر وحساب اصعب لان الابعاد الصباحيه والمسائيه لا يكون متساوية ولا في جهة واحدة من فلك البروج ومع ذلك فان ميل الخارج لما كان يغيرها وعلى حال كانت الحصص المتناقصة منه مخالفة لحصص الانحراف الكلي اما اذا افردناها سهل تناول هذه الامور بالتدريج على ما سيأتي × فليكن آ ب الفصل المشترك لسطحي البروج والتدوير و آ مركز البروج و ب مركز التدوير و نرسم ند و به د ه د منحرفا عن سطح البروج حتى يكون الاعمدة الخارجة في السطحين على الفصل المشترك اعني ح ح من كل نقطة منه محيطة بزوايا متساوية ونخرج آ ه مماسا للتدوير و آ د م قاطعا له كيف اتفق ونخرج من نقطة د ه ت اعمدة د ط ه هـ ر ك على ح ح واعمدة ر م ه ك د م على سطح البروج ونصل هـ م ط ك ل م ا ك في ذلك السطح ولما



كانت نقط ا د م في ذلك السطح وفي السطح المار بآ د ك القائم على ذلك السطح فهي على خط مستقيم وفصله ايضا ظاهر ان ز ا وبني ط ا م هـ ا ك للطول و ز ا وبني ا م ه ا ك للعرض ونقول اولا ان ز ا وبني ه ا ك هـ ا ك اعظم الزوايا العرضية والطولية وذلك لان زاويه ا هـ اعظم الزوايا ونسبة هـ ه الى ا ا اعظم من نسبة كل واحد من خطي د ك ل د الى خطي ا ا ر لكن نسبة هـ ه الى ه ك كنسبة ط د الى د م و ل د الى د ر لتشابه المثلثات المتساوية الزوايا القائمة والزاوية الاخرى فبالمساواة نسبة ك ه الى ا ا اعظم من نسبة كل واحد من خطي م ر د ر الى خطي د ا ا و د ا ا و ر م ا ه ك ا د ر ه ا قائمة فزاوية ا ك اعظم من زاوية د ا م ومن كل زاوية نفرض غيرها اقول وذلك لان نسبة ك ه و ر زاويه ه ا ك الى ه ا ونسبة القائمة كنسبة جيب زاويه ا ك الى جيب القائمة ونسبة كل واحد من خطي م ر د ر الى خطي د ا ا كنسبة جيب زاوية د ا م الى الجيب القائمة فاذن نسبة جيب زاوية ا ك الى شيء اعظم من نسبة جيب زاوية د ا م الى ذلك الشيء بعينه فجيب زاوية ا ك اعظم من جيب زاوية د ا م فزاوية ا ك اعظم من زاوية د ا م وهكذا نبين ان زاوية هـ ا ك اعظم من زاوية ط ا م ومن كل زاوية نفرض غيرها فاقول

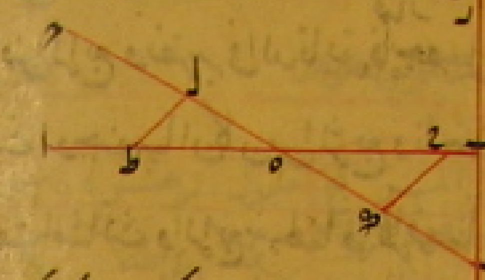
ق في حساب عروض الخمسة بدخل المركز المعدل للمريخ كما هو وللمشتري بعد نقصان عشرين جزوا منه ولزحل بعد زيادة خمسين جزوا عليه في الجدول ونأخذ بردقايق الحصص فان وقع في السطور الخمسة عشر الاعالي التي هي السداسي اخذنا بازاء الخامس المعدل من الصف الثالث والاخير الرابع ونضربه في الدقايق فما حصل فهو العرض شماليا ان كان من الصف الثالث او جنوبيا ان كان من الرابع ونأخذ بالخامس المعدل للزهرة وعطارد من الصف الثالث والرابع سطحهما وانحرافهما ونستظرفان وقع مركز عطارد المعدل في اعالي السطور نقصنا من انحرافه عشرة والا زدنا عليه عشرة ثم نزيد على المركز المعدل تسعين جزوا للزهرة ومائتين وسبعين جزوا لعطارد ونأخذ بردقايق الحصص ونضربه في الميل فما حصل فهو الميل المعدل فان وقع هذا المركز والاختلاف في السطور الاعالي معا او فيما تحتها اعني الثلاثة معا كان الميل جنوبيا و ان اختلفا كان شماليا ثم نأخذ بالمركز المعدل للزهرة كما هو ولعطارد بعد زيادة مائة وثمانين جزوا عليه دقايق الحصص مرة اخرى ونضربه في الانحراف للزهرة كما هو ولعطارد بعد نقصان العشر او زيادته فما حصل فهو الانحراف المعدل فان وقع هذا المركز في السطور الاعالي وكان الاختلاف اقل من نصف الدور او وقع فيما تحتها وكان الاختلاف اكثر من نصف الدور كان الانحراف شماليا والا كان جنوبيا ثم نضرب دقايق الحصص المأخوذة اخيرا في نفسها ونأخذ سدسها للزهرة ونصفها وربعها لعطارد فما حصل فهو مقدار ميل فلكهما الخارج شماليا للزهرة وجنوبيا لعطارد ابدا وتركت العروض الثلثة بجمع متفقة الجهة وتفريق مختلفتها ليحصل العرض الحقيقي في جهته ه ق في ظهورات الخمسة واختفاآتها قد تبين ان ابعادها من الشمس في مبادي الظهورات والاختفاآت تختلف كما للثوابت لاسباب ثلثة اولها اختلاف اقدارها والثاني اختلاف اوضاع فلك البروج عند الافق والثالث اختلاف عروضها فليتوهم آ - من الافق ه د من البروج ه الطالع او الغارب وليكن ا ح الى ما يلي الجنوب ه الشمس ه د من دايرة ارتفاعها ه المطلع او المغيب للكوكب الذي لا عرض له وح للذي له العرض الشمالي وط للذي له العرض الجنوبي ونخرج من ح ط عمود ي ح ط ك على ه د وهما العرضان والمطلوب قوس ه د انحطاط الشمس عن الافق عند مبدأ الظهور او الاختفاء الذي يسمى البعد الكلي فان شعاع الشمس من

الدواير الصغار المذكورة فيما يكفي المراكز المعدلة على محيطات الخارجة عن المراكز بعينها ولما كانت مقادير التزايدات والنقصانات فيها على نسبها في عرض القمر بعينه وكان غاية عرض القمر خمسة وغايات هذه سنين ضربنا عرض القمر الكلي عدد في اثني عشر ووضعناه بازاء ذلك العدد في ذلك الصف ه ق في الجداول قولوا انا وضعنا الجميع في جدول واحد للابتكار الاعداد والله قايلو هو هذا

جدول عروض الكواكب الخمسة

حصص الاعداد		ميول زحل: للابعد وهو في الشمال	ميول زحل: للاقرب وهو في الجنوب	ميول المشتري: للابعد وهو في الشمال	ميول المشتري: للاقرب وهو في الجنوب	ميول المريخ: للابعد وهو في الشمال	ميول المريخ: للاقرب وهو في الجنوب	ميول الزهرة: الميل	ميول الزهرة: الانحرافات	ميول عطارد: الميل	ميول عطارد: الانحراف	ميول عطارد: [illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ابعاد متساويه من تحت الافق على كوكب بعينه لا يكون مختلفا وظاهر ان قدر ب د ه
يختلف باختلاف اقدار الكواكب فيكون اعظم للكوكب الاصغر وبالعكس ويختلف
لا محالة ه د باختلافه وان كان ساير الاشياء غير مختلف وان كان ب د لكوكب بعينه
غير مختلف وكانت الزاويه مختلفه اما بسبب
اختلاف اجزاء البروج او بسبب اختلاف الافاق
فان ه د ايضا يختلف فيتزايد بازدياد حدتها



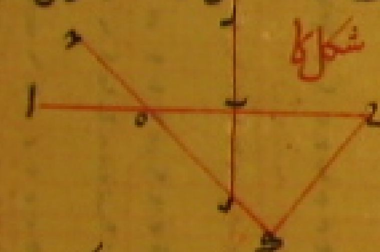
ويتناقص بنقصانها وايضا ان كانت الزاويه واحدة واختلف العرض لكون الكوكب
تارة على ح وتارة على ط كانت مكان ه د تارة قوس ه م وهي اصغر وتارة ه ك وهي اكبر
فاذن يحتاج اولا الى معرفة مقادير قسي ه د اعني الابعاد الكلية من ظهورات رصدت
ارصادا لا شك فيها وينبغي ان يكون تلك الارصاد في السرطان لكون الهواء حينئذ
اصفى ما يكون والزوايا الحادثة من تقاطع البروج والافق متوسطة وقد اقتضت امثال تلك
الارصاد على الاكثر انه تظهر هناك والبعد من مقوم الشمس بالغداة لزحل يد ك و
للمشترى يه وللمريخ يد ك وبالعشي للزهره ه م ولعطارد يا ك واذ تقدم هذا ✕
فلنعد الشكل ولا باس ان نستعمل الاوتار بدل القسي لعدم الفرق في هذا القدر وعند
الحس ولكن ه مبدا السرطان للعلويه طالعا وللسفليين غاربا في الاقليم المار ببلاد قومس
من الشام التي نهارها يد ه وانما اخترناها لان اكثر هذه الارصاد واصحها انما وقعت
فيها وفيما يليها اما التي فيها فخليق ان يكون ارصاد الكل انسب واما التي فيما يليها
فما وقع في بلاد الاندلس وفي بلاد مصر فزاوية ب ه د في هذا الافق يكون لتمام ميله
يا ك ونسبة جيبها الى جيب تمامها اعني ضلعي القايمة يكون نسبة مح الى
لز د على ان الوتر ستون وتبين ايضا ما مر ان كل واحد من زحل والمشترى
اذا كان في اول السرطان وبعده من الذروة اقل من برج فانه لا يجاوز عرضه وان عرض
المريخ حينئذ لا يجاوز خمسي جزء في الشمال و ه د لزحل والمشترى و ه د للمريخ
البعد من الشمس ح ه عرض المريخ ه ب وه ه بتلك الاجزاء ع ب وكان ه ح يد ك
فاذن ب ه لزحل يد ه وللمشترى يه وللمريخ يلم وب ه لزحل يا ه وللمشترى
ب ه وللمريخ يا ك ه ✕ واما الزهره وعطارد فاذا ظهرا هناك بالعشي والبعد من
الشمس ما ذكرنا كان موضع الشمس حينئذ بالتقريب للزهره ب كد ه ولعطارد ب ع ك و
وسطها للزهره ب كه ولعطارد ب نط ومتى كان الطول ذلك والمقوم اول السرطان

كانت الخاصه للزهره لد ولعطارد لب والعرض الشمالي للزهره ا ه ولعطارد ا م
وهو قوس ح ح فيكون ح ه للزهره ه ه ولعطارد ا ه وه ه للزهره و كه ولعطارد
ب ك وب د للزهره ه ه ولعطارد ب ه فهذه مقادير الابعاد الكلية وذلك ما اردنا

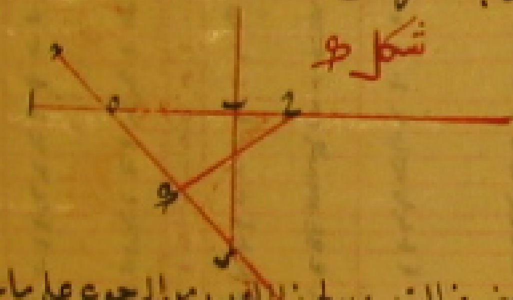
ه ح في ان الخواص التي توجد للسفليين في الظهور والخفاء توافق هذه الاصول من
الامور الغريبة التي توجد للزهره ان يكون اكثر الزمان بين خفائها المسائي وظهورها الصباحي
في مبادي الحوت يومين وفي مبادي العذرا ستة عشر يوما ولعطارد انه لا يظهر
في مبادي العقرب بالمساء حين يتوقع ظهوره ونبدا بالزهره ✕ ونعيد مثل
الشكل المتقدم ولتكن ه مبدأ الحوت ويكون عرض الزهره الشمالي هناك اذا كانت في
حضيض التدوير ه ح فزاوية ب ه د حينئذ في الاقليم المفروض

الخفاء المسائي وللظهور الصباحي	عم لد	واحد ضلعي القايمه	لد لد	والاخر	ل ط
وكان ب ح	ه ه فده	ه ح ط ح	وكان ح ه عرض الكوكب	و ح فح ه ه	ل ط
وح د الباقي اعني ما بين الشمس والكوكب حينئذ		ح ط ل ل	فاذن		

الكوكب في تحركه من الخفاء المسائي الى الظهور الصباحي على خلاف التوالي ح د وقوس الخاصه



شكل كا

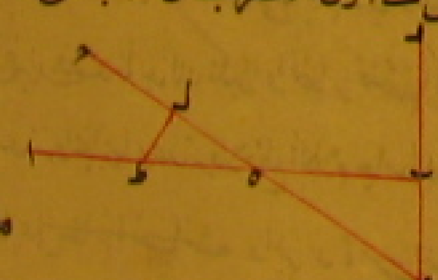


شكل كد

في حضيض التدوير بهذا القدر من الرجوع على ما تبين من جدول الاختلاف يكون
اه والكوكب انما يسيرها بحركة الخاصه في يومين فان ذلك موافق لما يرى ✕ ولتكن في
مثل هذا الشكل ه مبدا العذرا ويكون عرض الزهره الجنوبي هناك في حضيض التدوير ه ح ايضا

فزاوية ب ه د	الخفاء المسائي والظهور الصباحي	عم لد	وضلعا القايمه كام في النسب
والعرض كما مر يكون	ه د وده	ح ط ه	فد ك	ط ل ا	و ع
فوس من التدوير على ما يقتضيه جدول الاختلاف		ب ل ل	فاذن الكوكب		

يتحرك من الخفاء المسائي الى الطلوع الصباحي جميع هذه الاجزاء من التدوير
وهي عشرة يقطعها بحركة الخاصه في ستة عشر يوما ه ✕ ولنكن لعطارد في الشكل
المتقدم لمعرفة اختلافه بالظهور المسائي في اول العقرب والصباحي في اول الثور
ه تلك النقطه فزاوية ب ه د الغربيه
للعقرب والشرقيه للثور لد واحد ضلعي القايمه
لد والاخر ط ل وقوس ب د ح ه



هذا الشكل ... [illegible]

يح

الاثرا

نط

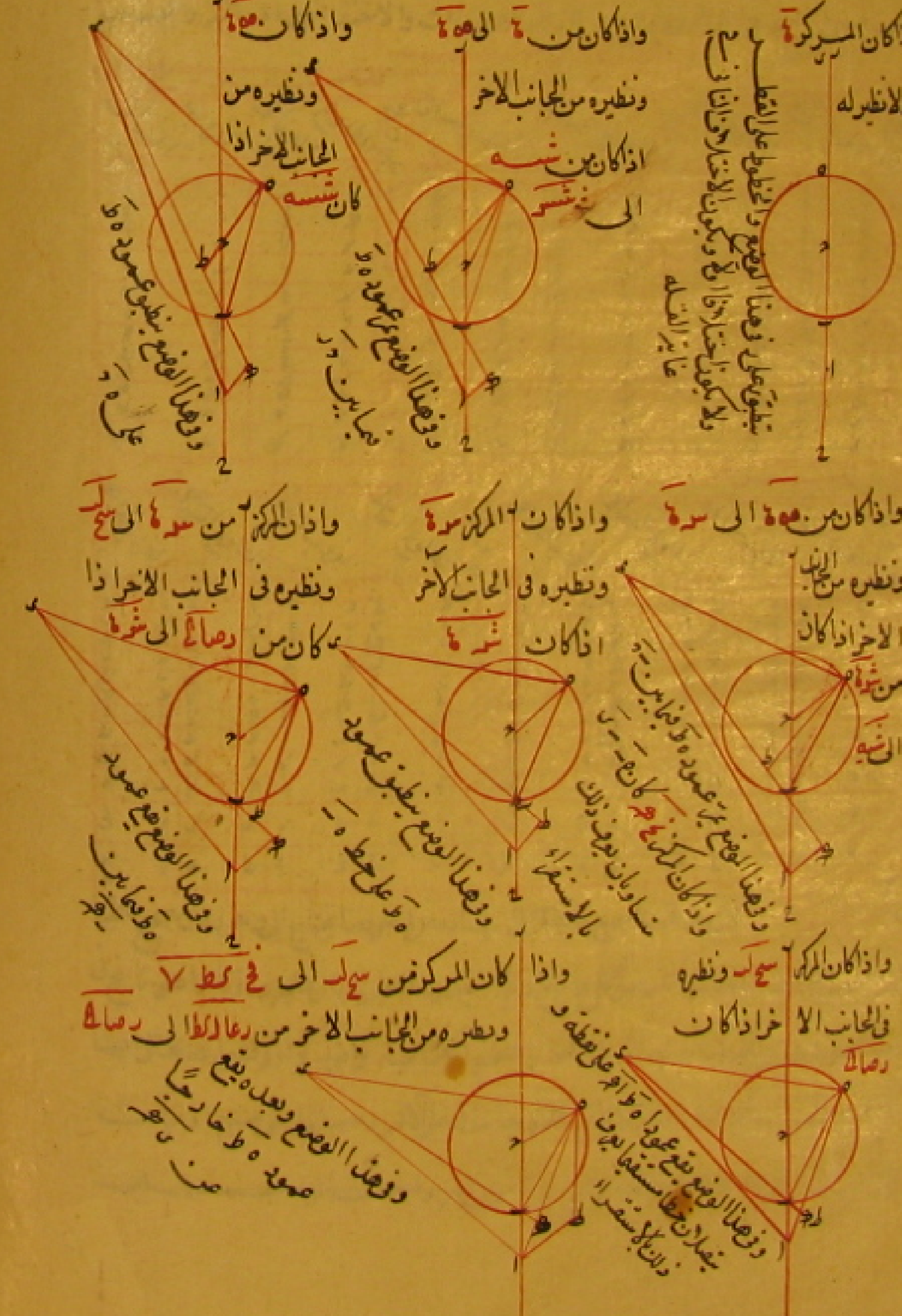
هرنا

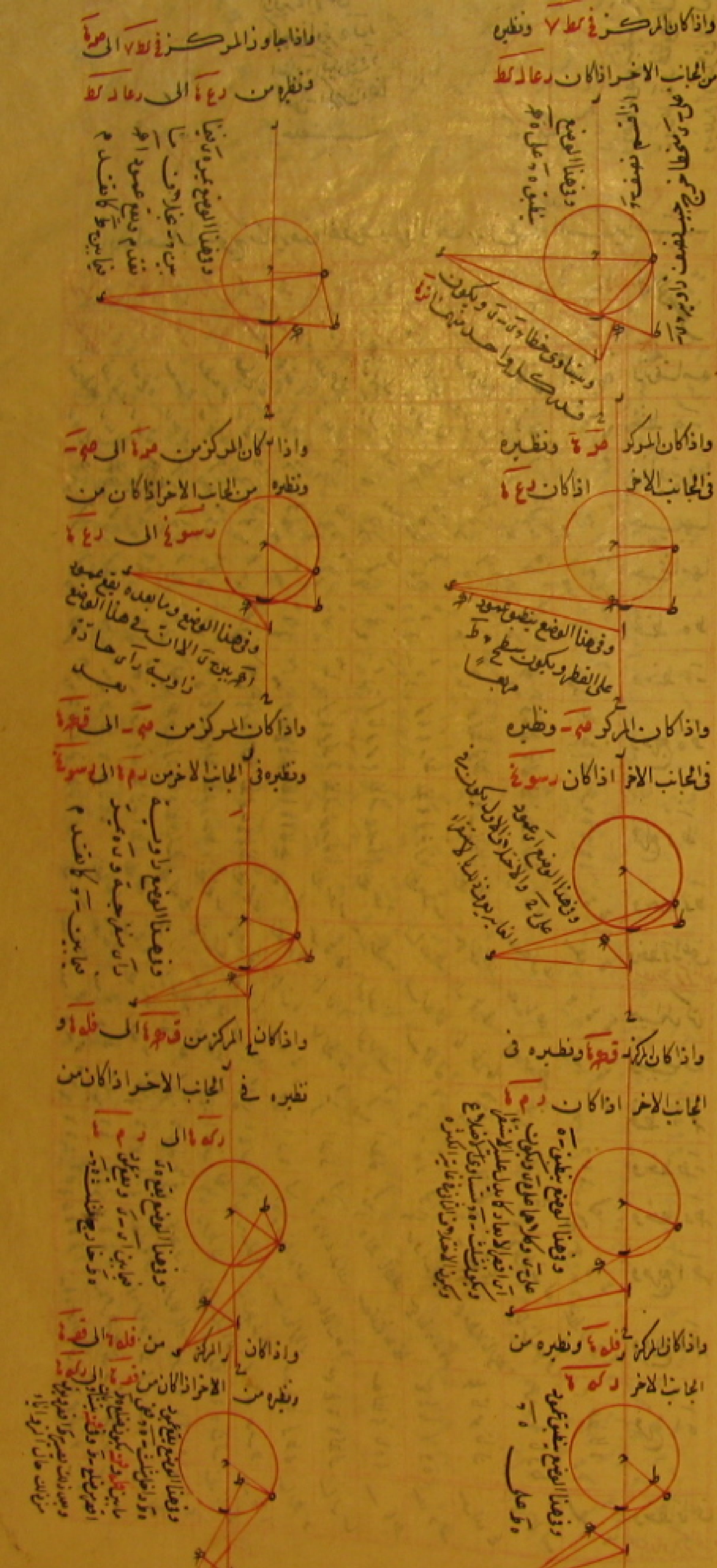
كد

كد

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نثق

نريد ان نثبت اختلافات وضع الخطوط فى الاشكال التى تعرف منها اوضاع مراكز افلاك
عطارد فى سيرها ومقادير ابعاد مركز التدوير عن مركزى العالم ومعدل المسير ومقادير الاوج ب
الابعاد المختلفة ومقادير ابعاد العظام ايضا بحسبها التى هى غايات اختلافه الثانى فليكن آ
مركز العالم و ب مركز المعدل للمسير و ح مركز التدوير و د مركز المدير و ه مركز الحامل و رح القطر
المار بالمراكز النقطة الثابتة و ر الاوج و ح البعد الذى يقابله و ط الخط الخارج من مركز الحامل الى
مركز معدل المسير ودائرة مدار مركز الحامل و العمود الخارج من مركز الحامل على الخط الواصل بين مركزى
المعدل والتدوير و العمود الخارج من مركز العالم على الخط الواصل بين مركزى المعدل المسير والتدوير و
يكون الاشكال بحسب سير المركز بالحركة الوسطى مبتدئا من الاوج الى التوالى هكذا

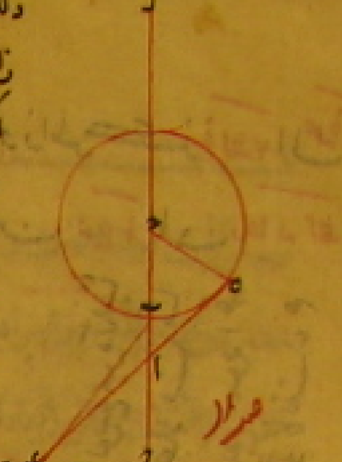




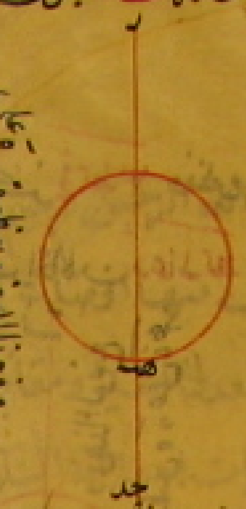
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	الاختلاف
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

المركز الوسط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وتر تمامه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قطر ه ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وزاوية ر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
جيبها	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
جيب تمامها	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قطر ه ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وخط ه ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ومربع ه ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ومربع ر ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قطر ر ط وخط البعد عن مركز العالم	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
جيب ا د ر ك	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
جيب تمامه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قطر ا ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وخط ح ر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وخط ه ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ومربع ا ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ومربع ه ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مربع ا ر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وخط ا ر اعني البعد عن مركز العالم	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الاختلاف الاول	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الاختلاف الثاني	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ويستقبل ان نطبق د ر على ا ه هكذا لان ذلك يقتضي ان يكون زاوية ا ه اعني ا اكبر من زاوية ب ه اعني ه فيكون ا اعني ا اكبر من ا هنا خلف



واذا كان المركز نف ه يكون هكذا هكذا



وهنا الوضع يطلب ع على ح د ر على خطوط على الخط ... ويظهر ان الاختلاف الاول

وهنا حساب ستخراج مقادير هذه الخطوط والزوايا لعطارد في هذه المسيرات

المركز الوسط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وتر تمامه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قطر ه ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وزاوية ر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
جيبها	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
جيب تمامها	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قطر ه ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وخط ه ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ومربع ه ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مربع ر ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وخط ه ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وخط د ا اعني البعد عن مركز المعدل المسير	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
جيب ا د ك	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وجيب تمامه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قطر ا ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وخط ح ر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وخط ه ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ومربع ا ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ومربع ه ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مربع ا ر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وخط ا ر اعني البعد عن مركز العالم	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ونصل ط ه ح ه فاقول زاويتا ط ه ح اكبر من كل واحد منهما وذلك لان زاويتي ط ه ح ه ح المتبادلتين متساويتان

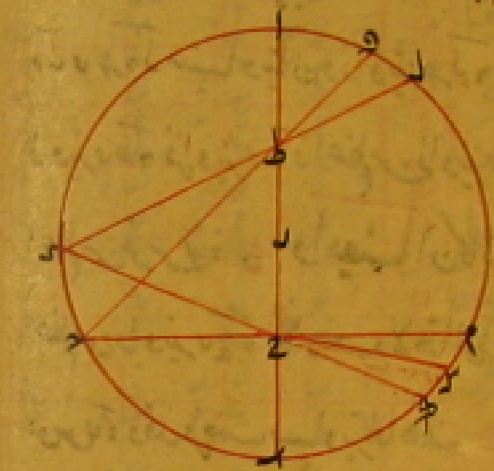
لتوازي ط ه ح ه وزاويتا ح ه ح ه مساويتان لزاويتي ح ه لمثل ذلك واعظم من زاويتي ح ه لتساوي قوسي ح ح

ه فجميع زاويتي ح ه اعني ح ه ط بل ط ه ح اصغر من ضعف زاويتي ح ه اعني ح ه ر وهو زاويتا ط ه ح ه ۵

واقول ان غاية الاختلاف هي زاويتا ط ه ح ونعيد القطر والمراكز مع زاويتي ط ه ح وليكن ه اي

نقطة كانت غير نقطة ه ونصل ح ه ط ه فاقول ان زاويتي ط ه ح اعظم من زاويتي ط ه ح فلنخرج ه ح

ه ط الى ح ك وح ه ه الى م ك فيكون ط ه مساويا لح ه ولح ح وذلك لتساوي قوسي ا ه ه وخطي



ه ط ه ح فقوس ه ا وجي بالقياس الى نقطة ط وحضيضي بالقياس

الى نقطة ح ولذلك يكون زاويتا ح ه اعني زاويتي ح م اعظم

من زاويتي ه ط اعني زاويتي ط ك وزاويتي ح ه ه ا وجية

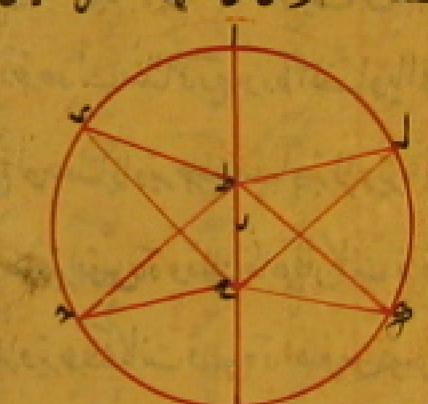
بالقياس الى خط ح ه وزاويتا ط ك حضيضية بالقياس الى خط

ط ك وقوس ح ه اعظم من قوس ط ك فقوس م ح اعظم كثيرا

من قوس ط ك ونجعل قوس م ا مشتركة فقوس ح ا اعني زاويتي ه اعظم من قوس م ك اعني زاويتي

ه وذلك ما اردناه ۵ **واذا تقرر هذا** فنقول لا يمكن ان يوجد قوسان يحيط بهما

زاويتان متساويتان على نقطة ح واخريان متساويتان على نقطة ط الا وقد توسطهما القطر فليكن



القوسان قوسي ح ه ح ك وقد احاطت بهما زاويتا ح ه ح ك

المتساويتان وزاويتا ط ه ط ك المتساويتان ايضا فاقول

ان ا ك متساويان و ه ا ح ه متساويان وكذلك

الزوايا المحيطة بهما الواقعة على نقطتي ح ط وذلك لانا

لو فرضنا ا ه اصغر من ا ك كانت الاوجية من زاويتي ح ه ح ك بالقياس الى نقطة ح هي زاوية

ح ه ولزم من ذلك ان يكون قوس ح ه اكبر من قوس ح ك وايضا كانت الحضيضية من زاويتي ط ه ط ك

بالقياس الى نقطة ط هي زاوية ط ه ولزم من ذلك ان يكون قوس ح ه اصغر من قوس ح ك فهي اكبر واصغر من

من شيء واحد بعينه هذا خلف فاذن مهما وجد لهذه الكواكب اربعة احوال محيط بكل اثنين منها

لكواكب ر

قوسان متساويان من البروج وزمانان متساويان كان القطر المار بالاوج والحضيض متوسطا لكل

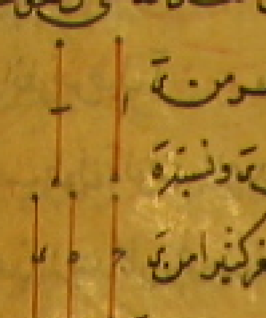
نظيرين منها ۵ ۵ ۵ **واما في عطارد** فقد مر ان ابعاد مركز تدويره اما عن مركز العالم فيتناقص

من البعد الابعد الى تثليثه ويتزايد بعد ذلك الى مقابلته واما من مركز المعدل للمسير

يتناقص من البعد الابعد الى نقطة بين تربيعه وتثليثه ويتزايد بعد ذلك الى مقابلته واختلافه

الاول يتزايد من البعد الابعد الى التربيع المرئي ويتناقص بعد ذلك الى مقابلة الاوج ولنقدم لبيان ما

يتبين به بالبرهان مقدمة هي ان نقول ا اصغر من ت ونسبة ه الى ا اصغر من نسبة ه



الى ت في اصغر من ت بيانه لتكن نسبة ه الى ك كنسبة ه الى ت وا اصغر من

ت في اصغر من ه ونسبة ه الى ت اعني نسبة ه الى ا اصغر من نسبة ه الى ت فه

اصغر من ت في اصغر كثيرا من ت **واذ تقدم ذلك** فنقول ليكن ا ت القطر المار بالبعد

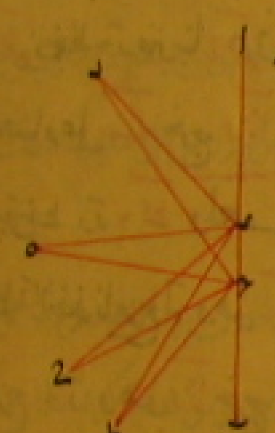
بعد عطارد ومقابلته وا البعد الابعد وه مركز العالم وت مركز المعدل للمسير ونخرج ه ح عمودا

على ا ت وليكن ه مركز التدوير في التربيع المرئي ونصل ه ه فزاوية ه ه ا الاختلاف الاول وهو

اعظم من كل اختلاف يقع في ربع ا ه ه فليكن ه مركز التدوير على بعد اخر في ذلك الربع ويكون ح ر

اكبر من ح ه و ه ر اكبر من ه ه على ما تقدم فيكون نسبة ه ر الى ه ر اصغر من نسبته الى ه ه ولكن

نسبة ه ر الى ه ر في مثلث ه ه ر كنسبة جيب زاوية ر الى جيب زاوية



ا ه ر ونسبة ه ه الى ه ه في مثلث ه ه ه كنسبة جيب زاوية ه الى جيب

زاوية ا ه ه فنسبة جيب زاوية ر الى جيب زاوية ا ه ر الاصغر اصغر

من نسبة جيب زاوية ه الى جيب زاوية ا ه ه الاكبر فجيب زاوية ر

اصغر من جيب زاوية ه وهما حادتان فزاوية ر اصغر من زاوية

ه وبمثل ذلك تبين ان كل اختلاف يكون اقرب الى ا فهو اصغر مما يكون ابعد منه

۵ ثم ليكن ح اقرب الابعاد من نقطة ه ونصل ه ح ه ح فاقول ان زاوية ح اكبر من كل اختلاف

يقع فيما بين ح ه وليكن ط بعدا اخر بينهما ونصل ط ه ط ه فه ح اصغر من ط ه ونسبة ه الى ط اصغر من

نسبته الى ح فنسبة جيب زاوية ط الى جيب زاوية ه ط الاصغر اصغر من نسبة جيب زاوية ح الى جيب

زاوية ه ح الاكبر فجيب زاوية ط اصغر من جيب زاوية ح فزاوية ط اصغر من زاوية ح وكذلك في سائر الزوايا

على الترتيب ۵ **واما ان زوايا** الاختلافات الواقعة فيما بين نقطتي ه ح يكون اصغر من زاوية ه واكبر من

زاوية ح فقد يتبين بالاستقراء ولم يلح لي طريق برهاني بعد الى ذلك والله الموفق

۵ تمت الرسالة والحمد لله وصلوته على محمد النبي واله وسلامه

قد تم كتابته على يد العبد الضعيف الراجي الى عفو ربه

الغني فخر الدين محمد الحسيني النجفي غفر الله له

ولوالديه في يوم الاثنين ٢٥ من شهر صفر سنة ١٠٨٦

في دار السلطنة اصفهان ۵

في شكل الزهرة في الفصل الثاني من المقالة العاشرة من المجسطي

آ كوكب الراس و ‍ب كوكب الرجل وفي المجسطي لاول سنة من ملك انطونيس طول آ ك و م وعرضه ه ج

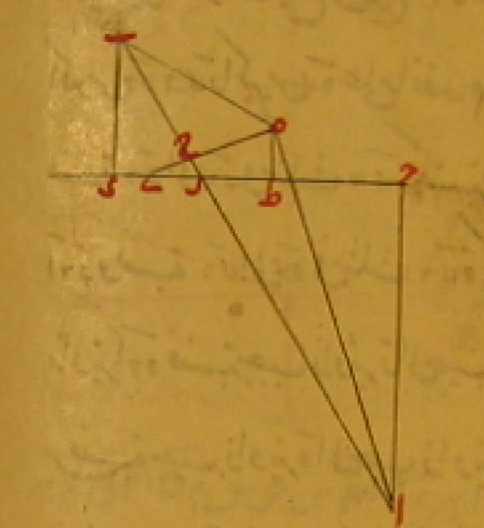
وطول ب ك ه ك وعرضه ه ه فخط د ه ح ج وفي الكتاب طول آ الوقت الرصد ك ولو وطول ب

ك ه ه وبحسبه خط د ه يكون ح ط وفيه نظر والتحقيق ان هذا الرصد كان في سنة ثلاث عشر

لاذريانوس ومنها الى اول سنة من انطونيس تسع سنين حصته من حركة الثوابت يكون خمس

دقايق وخمسي دقيقة وذلك مقدار ما يجب ان ينقص فيكون طول آ الوقت الرصد

ك و ل وطول ب ك ه فخط ا د ه ج وخط ب د ه ه



مجموعهما س ك ونسبته الى خط ا د ه ج كنسبة خط د ه

ح ج الى خط د ه فضربنا ح ج في ه ج حصل ا ا و م

قسمناه على س ك خرج د نا فخط د ه وهو د نا

وبقي خط د ه ح كط ولمعرفة

خط ا ه اخذنا مربع ا د وهو ه ج خرج ه مو م

ومربع د ه وهو د نا خرج ه ٧ لا مجموعهما ا ل ج ا

جذره ح ج ا وهو خط ا ه ولمعرفة خط ب ه اخذنا مربع خط ب ه وهو ه ه

فكان د ا ه ومربع خط د ه وهو ه كط فكان س ح ا مجموعهما لط ما و جذره و ح وهو خط ب ه

مجموع ا ب ه و ومن المعطى ان ب ح هو اكد وان ب ه يكون بقدر نصف آه ولمعرفة

مقدار ب ح بالجبر والمقابلة جعلنا ب ح شيئا يكون مربعه مالا ومربع ه ح الذي هو اكد يكون انز لو

فيكون مربع ه ب مجموعهما واربعة امثال المجموع يكون مسا ويا لمربع آه فمربع آه هنا الوجه يكون اربعة اموال مع

د ك كد من العدد ويكون ايضا ا ح ه و وعدد الاشيا مربعه ح ه لو عددا مع مال الا ثلثين شيئا وخمس شيء و

انز لو عددا يكون مربع ا ه وهو ح ط ه عددا مع مال الا ثلثين شيئا وخمس شيء وهو يعدل اربعة اموال

مع د ك كد وبعد المقابلة والجبر يصير ثلثة اموال وثلثين شيئا وخمس شيء تعدل د ه ح من العدد وبحسبه يكون

مال وعشرة اشياء وثلث خمس شيء عددا لهذا العدد د ا ه لو وهي المسئلة الاولى من المقترنات نصفنا

عدد الاشيا فكان ه ب مربعه ك ه ح ه زدناه على العدد فبلغ الط كم اخذنا جذره فكان ط ح نقصنا منه

نصف عدد الاشيا بقي د لو وهو عديل الشيء واحد فخط ب ح هو د لو وبقي آ ح ب ب م امتحانه

اخذنا مربع ب ح الذي هو د لو فكان كد ح لو ومربع ه ح كان انز لو مجموعهما لو ر نجد ه ه

ح ه وهو خط ب ه واخذنا مربع ا ح الذي هو ب ب فكان ا و كا م زدنا عليه مربع

ه ح بلغ ا ه ط لو جذره ب ب لو وهو خط ه ا ويكون ضعف خط ب ه عرفنا صحة العمل

ولمعرفة خط ح ه ضربنا فضل ا ح الذي هو ب ب على ا د الذي هو ح ح وهو خط ح د ومقداره

ا ك في ا د وهو ه ج حصل ه اج قسمناه على د ه وهو د نا حصل خط ح ح ب د ولمعرفة

خط د ح ضربنا د ح وهو اكد في ا د وهو ح ح حصل ب لو قسمناه على د ه وهو د نا خرج ب كط وهو خط

د ح ه م ه واذا زدنا ح د وهو ب د على ه ح وهو اكد حصل خط ه ه وهو ك ه ولمعرفة

ه ط ضربنا خط ه ه وهو ه ك في د ه وهو نا حصل ح ح قسمناه على ا د وهو ح ح حصل ن د

هو ه ط عرض الزهرة ولمعرفة ه ط ضربنا ا د وهو ح ح في ه ح وهو ك ح حصل ك ه ج قسمناه على

ا د وهو ح ح خرج ب ح وهو خط ط ه وكان د ه د نا و د ه ب كط فيكون د ه ه ج واذا نقصنا منه ه ط

وهو ب ح بقي ه ط د ك وهو بعد طول الزهرة عن آ فان كان طول آ على ما في الكتاب ك ولو كان طول

الزهرة ك نا ه وكان عرضها ا نه فخرج الطول زايدا على ما اخذه بطلميوس بسبع وعشرين دقيقة

والعرض زايدا على ما اخذه بخمس وعشرين دقيقة فعرفنا انه قد تساهل فيه وعمل على التقريب دون التحقيق

والله اعلم

بسم الله الرحمن الرحيم قال المولى المعظم علامة العالم نصير الحق والدين برهان الاسلام والمسلمين قدوة

العلماء المتبحرين كل الحكماء المتاخرين محمد بن الحسن الطوسي اعز الله انصار دولته وحرس العنبر كريم ساحته

بعد حمد الله تعالى على نعمه والصلوة على محمد النبي وآله وقد سئل عن هذه المسئله

اقول مباحث انعكاسات الشعاعات وانعطافها مبنية على مقدمات هي هذه مقدمة الشعاع

يمتد متصلا من ذي الشعاع الى مقابله من غير تراكم ولا تخلل خلل حال عن الشعاع في موضع من ذلك الامتداد

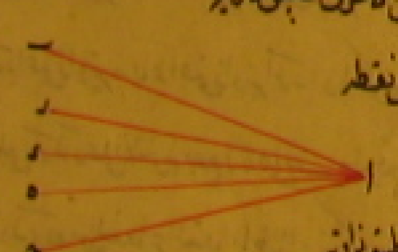
مقدمة اخرى السطوح المستوية الصقيلة كسطوح المرايا ينعكس منها الشعاع الى ما يقابل ذا الشعاع

في الجهة فان كانت السطوح سطوح اجسام شفافة كسطوح المياه الساكنة ينفذ الشعاع فيها وينعكس منها

وينعطف الى الجهة التي فيها ذو الشعاع والانعكاس والانعطاف محسوسان لا شك في وجودهما مقدمة ثالثة

اذا اخرج خطان يحيطان ا د ا ه من طرف خط كنقطة آ من خط ا ه في الجهتين واحاطا مع خط ا ه بزاويتين متساويتين

كزاويتي ا ه د ا ه فان توهمنا تطبيق زاويتين متساويتين لاحديهما على الاخرى كتطبيق زاوية



تساوي زاوية د ا ه على زاوية ب ا ه وانطبقت تلك الزاوية على نقطة

زاوية ب ا ه وانطبق الضلع النظير لا ه على ا ب انطبق

الضلع الاخر على ا د ضرورة لتساوي الزاويتين وان توهمنا تطبيق زاوية

غير مساوية لزاوية د ا ه على زاوية ب ا ه وانطبق الضلع النظير لا ه على ب آ لم يكن ان

ينطبق الضلع الاخر على ا د بل اما ان يقع خارجا من زاوية ب ا ه مثل خط و ا وحينئذ يحدث بين سطحي زاويتي

ب ا ه و ا ه تراكم بقدر سطح د ا ه المشترك واما ان يقع داخل سطح زاوية ب ا ه مثل خط ر ا وحينئذ يحدث

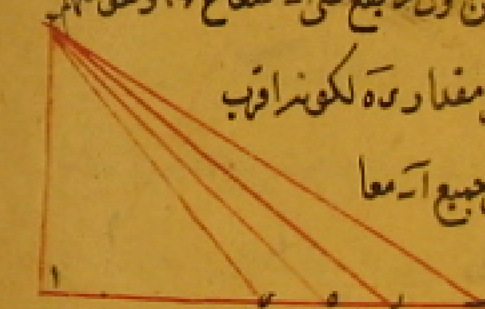
بسم الله الرحمن الرحيم ومنه العون

تحرير المناظر لاقليدس

وهو اربعة وستون شكلا صدر الكتاب العين عند استمدادها من الاجرام النيرة في الجسم المشفاف وهو المتوسط بينها وبين المبصرات كالهوا، وما شاكله شعاعا كما يجد الاجرام النيرة وجدها بعينه ويكون ذلك الشعاع كانه ينبعث من العين ويخارج منها ثم انه يصير اثرها في الابصار فيختلف احوال المناظر لاختلاف اوضاعه فليصدق بذلك وليتوهم ذلك الشعاع متصلا بالعين على خطوط مستقيمة ولنحدث سموتا مستقيمة لا نهاية لكثرتها والشكل الشعاعي مخروط راسه يلي العين وقاعدته يلي نهايات المبصرات فالاشياء التي يقع عليها الشعاع تبصر والتي لا يقع عليها لا تبصر وما ابصر من زاوية عظيمة ظهر عظيما وما ابصر من زوايا كثيرة ظهر كثيرا وما ابصر من زوايا متساوية ظهر متساويا وترا قوله وما ينبغي ايضا ان يسلم قولنا اذا اختلفت جهات الشعاعات علوا وسفلا ويمينا ويسارا رؤيت المبصرات مختلفة الجهات بحسب ذلك ما يقع عليه الشعاع اكثر فهو احد رؤية مما يقع عليه الشعاع اقل ما يقع عليه سهم المخروط الشعاعي فهو احد رؤية مما حوله لكون الشعاع الواقع عليه اكثر واشد تراكما وما هو قريب منه احد مما هو ابعد ولذلك يقلب الناظر سهم المخروط عن ما يقصده ويترادف بدله يحفظه اذا انعطف الشعاع من جسم صقيل كالمراة وحدثت هناك زاويتان متساويتان نسمى احديهما زاوية الشعاع والاخرى زاوية الانعطاف الاشكال × لا يبصر المبصرات الكثيرة معا بقصد واحد

ا

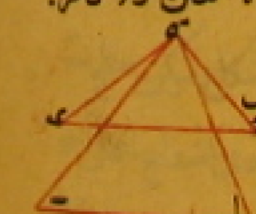
فليكن المبصر ا ب والعين د والخطوط الشعاعية د ا د ه د ز د ح د ب وليكن اول ما يقع على ا ب شعاع د ا وهو سهم



المخروط الشعاعي ثم يقع د ه ثم د ز ثم د ح ثم د ب فقد راى ا ب قبل مقدار د ه لكونه اقرب في الوضع من الموقع الاول وكذلك ه ز قبل ز ح و ح قبل ب فليس يبصر جميع ا ب معا لكن ذلك لسرعة تحرك البصر وانتقاله وذلك ما اردناه

ب

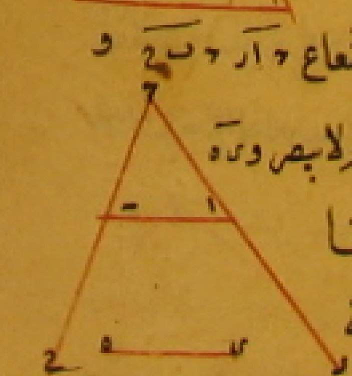
× اقرب المقادير المتساوية المختلفة الابعاد احد فيها رؤية فليكن ا ب ج د متساويين والعين ه و ا ب اقرب



الى البصر ونخرج ه ا ه ب ه ج ه د فلان زاوية ا ه ب اعظم من زاوية ج ه د يكون الواقع على ا ب من الشعاع اكثر من الواقع على ج د فلذلك يكون رؤيته احد من رؤية ج د وذلك ما اردناه

ج

× كل مبصر فله غاية من البعد اذا جازها لم يبصر فليكن المبصر ا ب والعين د والشعاع د ا د ب

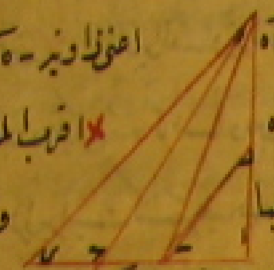


ليبعد ا ب حتى يجوز ح ح ونرسم عليه ح ط فلان ا ب يقع عليه الشعاع يبصر و ح ط لا يقع عليه لا يبصر و ح ط هو ا ب فا ب اذا ابعد جدا لم يبصر وذلك ما اردناه اقول ليس لعله ما ذكره اعنا العلة فيه فيضيق زاوية ا د ب الى ان يصير ضلعاه عند البصر كالمتحدين ويصير المبصر من غاية الصغر عند البصر كالمتقدم

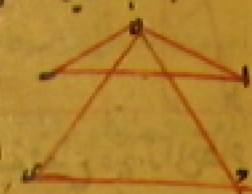
د

× اذا كانت مقادير متساوية على خط واحد فالذي سمت الشعاع اليه اطول يرى اصغر ولتكن المقادير ا ب ب ج ج د وهي متساوية على خط ا د والعين ه وخط ه ا عمود على ا د فنقول فا ب يرى اعظم من ب ج و ج د اعظم من ج د ولنخرج ه ب ه ج ه د ومن ب ز موازيا لـ ه د فنسبة ا ب الى ب ج كنسبة ا ز الى ز ه و ا ب مثل

ب ج فا ز مثل ز ه و ا ب اعظم من ب ج فزاوية ا ه ب اعظم من زاوية ب ه ج و ب ج اعظم من ج د وذلك ما اردناه

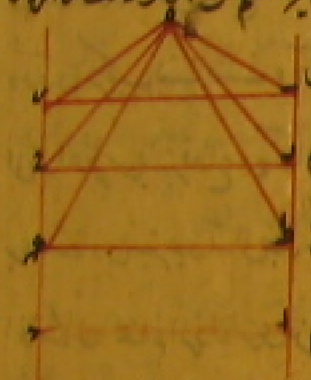


ه



اعظم من ج د فا ب يرى اعظم من ب ج وبمثله نبين ان ب ج يرى اعظم من ج د وذلك ما اردناه × اقرب المقادير المتساوية المختلفة الابعاد يرى اعظم فليكن ا ب ج د متساويين و ا ب اقربهما و ه العين فنقول فا ب يرى اعظم ولنخرج شعاعات ه ا ه ب ه ج ه د فلان ا ب يرى بزاوية ا ه ب التي هي اعظم من زاوية ج ه د التي يرى بها ج د يكون ا ب في الرؤية اعظم من ج د وذلك ما اردناه

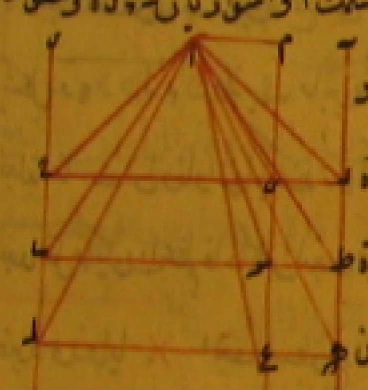
و



× الخطوط المتوازية ترى من بعيد مختلفة العرض فليكن ا ب ج د متوازيين والعين ه وخطوط العرض ب د ج ز ط ح فنقول ب د الاقرب من ه يرى اعظم من ز ح و ز ح اعظم من ط ح ولنخرج شعاعات ه ب ه د ه ز ه ح ه ط ه ح فزاوية ب ه د اعظم من زاوية ز ه ح وهي اعظم من زاوية ط ه ح ولذلك يرى ب د اعظم من ط ح فخطوط العرض بين ا ب ج د ترى مختلفة وذلك ما اردناه

ز

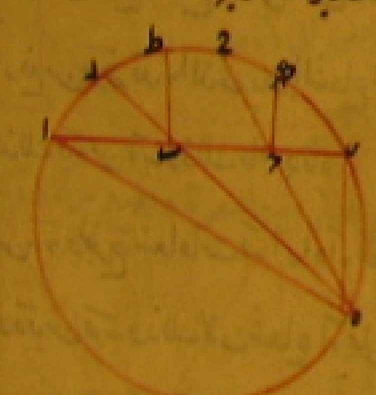
× الخطوط المتوازية المنخفضة عن العين ترى في السمت من بعيد مختلفة العرض فليكن العين في السمت ا والمتوازيان ب د ه وخطوط



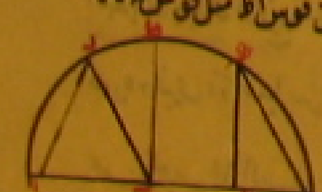
العرض ب د ج ط ه ح ك واقربها ب د ثم ج ط فنقول الاقرب يرى اعظم ولنخرج شعاعات ا ب ا د ا ط ا ج ا ه ا ك وليكن ا م عمودا على سطح ب د ه وم ك س ع عمودا من م على العروض ونصل ا ك ا س ا ع وهي ايضا اعمدة على العروض فلان في مثلثي ا د ك ا س د زاويتي ك س القائمتين متساويتان وضلعي ك د س د متساويان و ا ك اقصر من ا س تكون زاوية ك ا د اعظم من زاوية س ا د وبمثله نبين ان زاوية ك ا ب اعظم من زاوية س ا ج فجميع زاوية ب ا د اعظم من جميع زاوية ط ا ج فب د يرى اعظم من ط ج وبمثله نبين ان ط ج يرى اعظم من ه ك وذلك ما اردناه

ح

× المقادير المتساوية اذا كانت في اماكن متفرقة



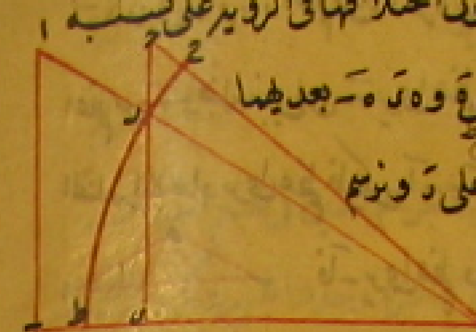
رؤيت مختلفة في العظم فليكن ا ب ج د على خط ا د متساويين و بعداهما عن العين ه مختلفين ونخرج شعاعي ه ا ه د و ه ا اطول من ه د فنقول ج د يرى اعظم من ا ب ولنحط على مثلث د ا ه دايرة ه ز ا ونخرج شعاعي ه ب ه ج ومن ب ج عمودي ب ط ج ح فلان ا ب مثل ج د وزاوية ا ط مثل زاوية د ح يكون قوس ا ط مثل قوس ح د يكون ح د اعظم من ا ز فـ ز د اعظم كثيرا من ا ز وزاوية ز ه د اعظم من زاوية ا ه ز فـ ج د يرى اعظم من ا ب وذلك ما اردناه اقول اذا كان ا ب مثل ج د وزاوية ا ط مثل زاوية د ح فان لم يكن قوس ا ط مثل قوس ح د فليكن قوس ا ز مثل قوس ح د ونصل وتري ا ز د ح فيكون لتساوي قوسي ح د ا ز الباقيتين



زاويتا ح د ز ا والاضلاع المحيطة بهما متساوية النظير للنظير فيكون زاوية د ح مثل زاوية

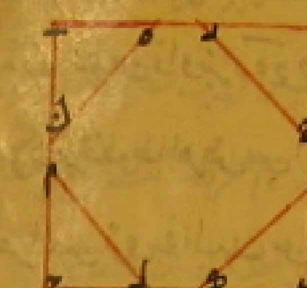
ا ب وكانت تم

ط



مثل زاويتي ا ط هف ✕ المقادير المتساوية المتوازية المختلفة الابعاد لا يكون اختلافها في الرؤية على نسبة
اختلافها في الابعاد فليكن ا ب د ز متساويين مختلفي البعد عن العين وهي ه و ه د ه ب بعديهما
نقول فنسبتها في الرؤية ليست كنسبة بعديهما ولنخرج شعاعي ا ه د ه على د ونرسم
على ه ببعد ه د قوس ح د ط فلان مثلث ه د ا اعظم من قطاع ه ح د
ومثلث ه د ب اصغر من قطاع ه د ط يكون نسبة مثلث ه د ا الى مثلث ه د ب اعظم من نسبة قطاع ه ح د الى قطاع
ه د ط وبالتركيب نسبة مثلث ه ب ا الى مثلث ه د ب اعني نسبة ب ا الى د ب بل نسبة ا ب الى ب د التي كنسبة ه ب
الى ب د اعظم من نسبة قطاع ه ح ط الى قطاع ه د ط بل نسبة زاوية ح ه ط التي بها يرى ب ا الى زاوية د ه ط التي بها
يرى ا ب فاذن نسبة بعد ا ب الى بعد ب د اعظم من نسبة قدر ب د الى قدر ا ب في الرؤية وذلك ما اردناه ✕

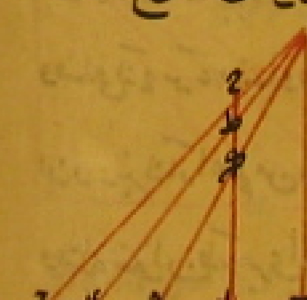
ى



الاشكال القائمة الزوايا ترى عن بعد مستديرة فليكن ا ب ى ولان البصر
لا يقف من بعيد على نقطة واحدة ولكنه ينتقل فبين ان بينما يقف على نقطة
ه وبينما يقف على نقطة ز وبين ما يقع على سائر النقط لا يكون مكث فلذلك يرى
شكل ه ح ط ى ل م ن ولا يرى ما بين ذلك فلذلك يرى الشكل مستديرا وذلك ما اردناه ✕ اقول ليس ذلك
بعلة انما العلة ان وتر الزوايا كخط ح ح ايكون اصغر من اقطار الشكل وما يكون اصغر فهو يفوت عن البصر على
بعد اقل مما يكون اعظم فاذا كان البعد بحيث يفوت عنه مقادير الزوايا ولا يفوت قطر الشكل يرى الشكل
غير ذي زوايا

يا

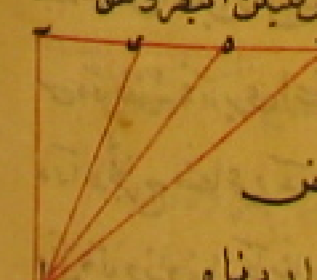
✕ ابعد السطوح التي تحت البصر يرى ارفع فليكن البصر ا ارفع من سطوح ب ه ه د
فنقول ان ب د الابعد من ا يرى ارفع من ب ه و ه ه من ه ب ولنخرج شعاعات ا ب



ا ه ا د ونصف ب ه على ز ونخرج ز ح عمودا على ب د كا ب فلان البصر يقع اولا على
ح ح ثم على ه ويقع شعاع ا ه على ح من ح ز وشعاع ا ب على ط واه على ح و ح ط
ارفع من ح ح فذا الذي يرى بالشعاع المار على ح ط يرى ارفع من ب ه الذي يرى بالشعاع المار على ط ح
لذلك ه ه من ه ب وذلك ما اردناه

يب

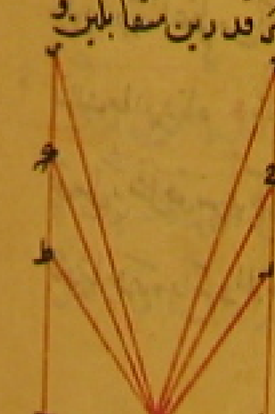
✕ ابعد السطوح التي فوق البصر يرى اخفض فليكن البصر وهو ا اخفض



من ب د ولنخرج شعاعات ا ب ا ى ا ه ا د فنقول ان ب ه الابعد يرى اخفض من ه ى
و ه د من ى ب وذلك لان شعاع ا ه على قياس ما مر في الشكل المتقدم يكون اخفض
من شعاع ا ه وا ه من ا ى فيرى ب ه اخفض من ه ى وكذلك ه د من ى ب وذلك ما اردناه

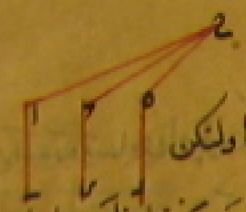
يج

✕ الاقدار المتباعدة من البصر المقابلة له المتيامنة يرى متياسرة وبالعكس فليكن ا ب ى د قدرين متقابلين و



البصر فيما بينهما ونخرج شعاعات ه ط ه ح ه ز ه د ه ح ه ى ولتكن ه ز متيامنا عن ه ح
عن ه ز فيرى ه ز متياسرا عن ه ح و ه ح عن ه ز وكذلك ه ى ه ح ه ط نظرا اليها منتقلة
عن اليمين الى اليسار وذلك ما اردناه

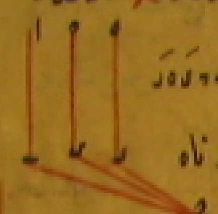
يد



✕ الاقدار المتساوية الكائنة على سمت واحد تحت البصر فابعدها يرى اعلى من اقربها ولتكن
الاقدار المتساوية ا ب ح د ه ز والبصر ح وهو عال عنها ولنخرج شعاعات ح ب ح د ح ز نقول فا ب يرى اعلى من ح د
و ح د من ه ز وذلك ان شعاع ا ح اعلى من ح ح د ح من ح ه وجب شعاع ا ح ثم يرى نقطة ا وهناك ينتهي قدر
ا ب وكذلك في الباقين فا ب اذن يرى اعلى من ح د وكذلك ح د من ه ز وذلك ما اردناه

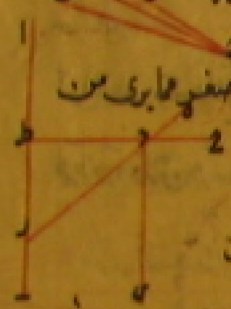
يه

✕ الاقدار المتساوية الكائنة على سمت واحد فوق البصر فابعدها يرى اخفض من اقربها ولتكن الاقدار ا ب ح د ه ز



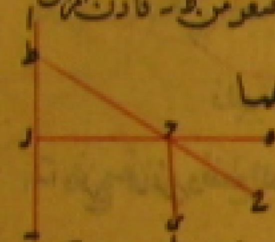
والبصر ح والشعاعات ح ب ح د ح ز والبيان كما مر في الشكل المتقدم وذلك ما اردناه

يو



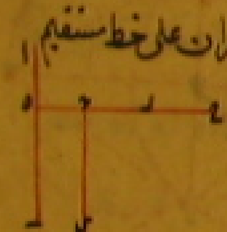
✕ اذا كان مقداران تحت البصر ابعدهما اعظم فالذي يرى من الاعظم مع الاصغر حينئذ اصغر مما يرى من
الاعظم مع الاصغر اذا نزل البصر من هناك وليكن المقداران ا ب ح د وا ب اعظمهما والبصر
ولا عند ه فيكون الشعاع الخارج الى ح ه ح د وحينئذ يرى من ا ب مع ح د قدر د ب ثم لينزل
البصر الى عند ح فيصير الشعاع ح د ط ويكون المرئي من ا ب مع ح د قدر ط ب و د ب اصغر من ط ب فاذن المرئي
من ا ب مع ح د في الاول اصغر وذلك ما اردناه

يز



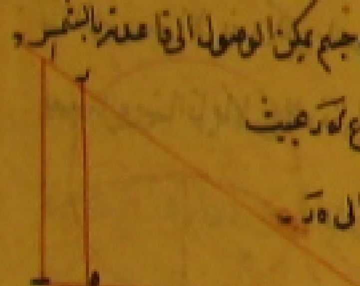
✕ اذا كان مقداران فوق البصر ابعدهما
اعظم فالذي يرى من الاعظم مع الاصغر حينئذ اعظم مما يرى منهما اذا ارتفع البصر من
هناك وليكن المقداران كما كانا والبصر عند ح ومرة عند ه فيكون بمثل البيان المتقدم ط ب المرئي من ا ب مع
ح د في الاول اعظم من د ب المرئي منه في الاخر وذلك ما اردناه

يح



✕ اذا كان مقداران على خط مستقيم
ابعدهما اعظم فالذي يرى من الاعظم مع الاصغر لا يختلف بقرب البعد اذا كان البصر دائما على
ذلك الخط وليكن المقداران كما كانا والبصر تارة عند د وتارة عند ح وتارة عند ح من خط ب ه د
فالمرئي من ا ب مع ح د واحد يكون ه ب وذلك ما اردناه

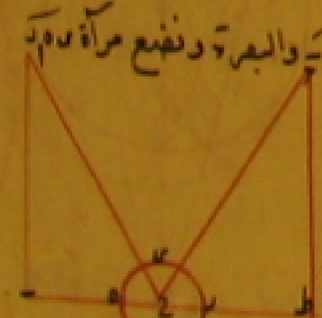
يط



✕ لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته بالشمس
وليكن الجسم ا ب والشعاع الشمسي ح فيكون ب ح ظل ا ب ونضع جسما معلوم الارتفاع كه د بحيث
يمر شعاع ح ى بنقطة د منه فيكون مثلث د ه د ا ب ح متشابهين ونسبة ه ح المعلوم الى ه د
المعلوم كنسبة ب ح المعلوم الى ا ب المطلوب فهو معلوم وذلك ما اردناه

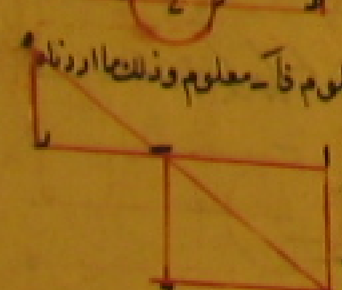
ارتفاع

ك



✕ لنا ان نعرف مقدار جسم يمكن الوصول الى قاعدته بالمرآة وليكن الجسم ا ب والبصر ح ونضع مرآة ه ح د
فيما بين عمودي ح ط ا ب القائمين على ط ب بحيث ينعطف من جزء منه ى شعاع
البصر الى نقطة ا وليكن الشعاع ح ى والمنعطف منه ى ا فيكون في مثلثي ح ط ى
ا ب ى زاويتا ط ب قائمتين وزاويتا الشعاعين والانعطاف متساويتين و
لذلك يكون نسبة ح ط المعلوم الى ط ى المعلوم كنسبة ا ب المطلوب الى ب ى المعلوم فا ب معلوم وذلك ما اردناه

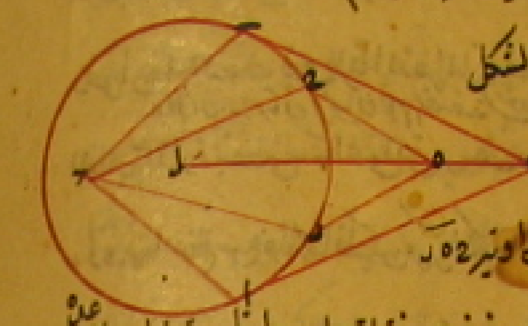
كا



✕ لنا ان نعرف مقدار عمق شيء يمكن النظر الى اسفله وليكن العمق ا ب والبصر ح
والبسيط ا د ونبني زاوية قائمة بازاء ب من البسيط ويكون الخط الشعاعي ه ى

ما يحيط به خطا ا ا ه وقوس ح ه التي هي اقل من نصف القاعدة فيكون اصغر من نصف جميع سطح المخروط وذلك ما اردنا

لج ✗ اذا دنا البصر من المخروط في سطح قاعدته بصير المرئي منه اقل مما كان ويظن انه صار اعظم



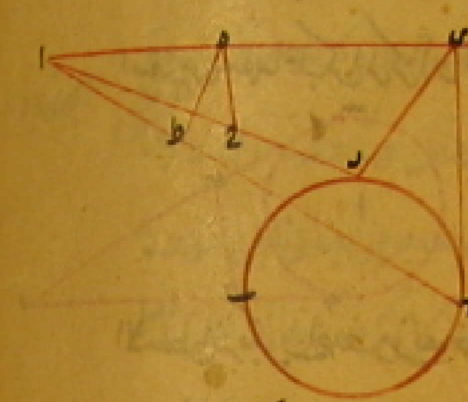
فليكن مخروط قاعدته ا ه ومركزها ك والبصر ثم ه وراس المخروط د ونتم الشكل

فيكون المرئي ولا ما يحيط به خطا د ا د ه وقوس ا ه وثانيا ما يحيط به

خطا د ح د ح وقوس ح وهو اصغر من الاول ويظن انه اعظم لكون زاويته ه د

اعظم من زاوية د ه وذلك ما اردناه ✗ اذا كان مخروط مستدير وفرضت نقطة على سطح قاعدته خارج القاعدة

لد ووصل بينها وبين راس المخروط بخط مستقيم فالمرئي من المخروط في جميع المواضع التي



يكون على ذلك الخط متساويا فليكن مخروط راسه ا وقاعدته ب ح ولنفرض

في سطح القاعدة خارجا منها ولنوصل ا د اقول فالمخروط يرى من جميع النقط التي

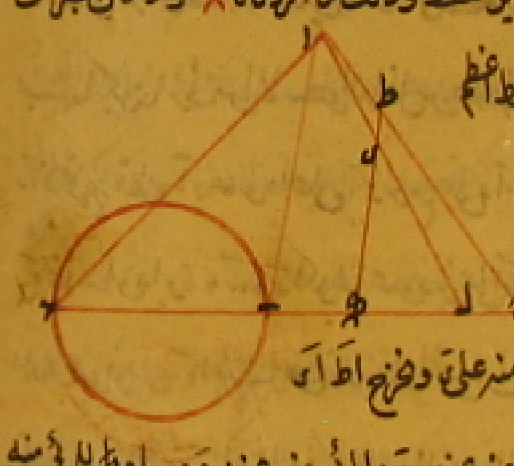
على ا د متساويا ولنعين منها نقطة ه ونخرج من د خطي د ب د ح مماسين للقاعدة و

نصل ا ب ا ح فيكون د ا الفصل المشترك بين السطحين المارين بخطي د ب د ا و د ح

د ا ونخرج من ه في ذينك السطحين ه ح ه ط موازيين لخطي د ب د ح فهما يقعان لا محالة على خطي ا ب ا ح وعبرهما

سطح موازي للقاعدة قاطع للمخروط على دايرة يماسانها وهما يحيطان بزاوية متساوية لزاوية ب د ح ولذلك يكون المرئي

له من المخروط عند نقطة ه مساويا للمرئي منه عند نقطة د وكذلك في ساير النقط وذلك ما اردناه ✗ واذا كان البصر على



بعد متساو من المخروط فانه اذا كان الى الراس اقرب كان ما يراه من المخروط اعظم

واذا كان ابعد كان اصغر وليكن مخروط راسه ا وقاعدته ب ح وضلعاه

ا ب ا ح ونصل ب ح ونخرجه الى د ونخرج ط ه موازيا لا ح وليكن

ط عليه اقرب الى ا من ه اقول فان المخروط يرى على ط اعظم مما يرى منه على ه ونخرج ا ط ا ه

الى د ومن د ه فيكون المرئي من المخروط عند ط مساويا للمرئي منه عند د والمرئي منه عند ه مساويا للمرئي منه

عند د ولكون المرئي عند د اصغر من المرئي عند د في النظر واعظم في الحقيقة يكون المرئي عند ط ايضا بالقياس

لو المرئي عند ه كذلك وذلك ما اردناه ✗ اذا خرج من مركز دايرة عمود على سطحها فالبصر يرى من جميع النقط



التي عليه اقطار الدايرة متساوية وليكن مركز الدايرة ا والعمود القايم عليه ه

الاقطار د ه ولنعين نقطة ه من ا ه ونصل ه ب ه ح ه د فلان انصاف

الاقطار متساوية وا ه مشترك والزوايا التي عند ا قايمات يكون الزوايا

التي عند ه متساوية وجميع ه د مساوية لجميع ه د ولذلك يرى د ه متساويا

لز له وكذلك الحكم في ساير النقط التي على ا ه وذلك ما اردناه ✗ وان لم يكن الخط الخارج من المركز عمودا على سطح الدايرة

بل كان مساويا لنصف قطرها فالبصر يرى الاقطار متساوية فليكن الشكل كما كان و ا ه غير قايم على سطح الدايرة لكنه مساو

لا ه فلان زاوية د ه قايمة وكذلك ساير الزوايا التي عند ه وقواعدها الاقطار يرى الاقطار عند نقطة ه من خط ا ه

لح لا غير متساوية وذلك ما اردناه ✗ وان لم يكن الخط الخارج من المركز عمودا على الدايرة ولا مساويا لنصف قطرها



ولا مايلا الى القطرين بحيث يكون الزوايا الصغار متساوية والكبار متساوية فالاقطار عنده

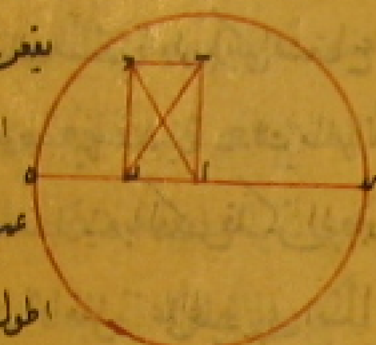
ذلك مختلفة ولنعد الشكل وليكن ا ه غير عمود على السطح ولا مساويا لنصف قطرها ولا مايلا

القطرين ح د ه ب ميلا متساويا اعني ليست زاوية ه ا ح الحادة مساوية لزاوية ه ا ب

الحادة ولا زاوية ه ا د المنفرجة لزاوية ه ا ب المنفرجة فنقول فليكون زاويتا ح ه ب و

د ه ه غير متساويتين يرى قطرا ح ب د ه من نقطة ه مختلفين وسنبين الحال في الشكل الذي يلي هذا الشكل وما بعده

لط وذلك ما اردناه ✗ ليكن دايرة مركزها ا وموضع البصر ه والعمود الذي يخرج من ه الى الدايرة لا



يقع على كعمود ه ح ونصل ح ا فنقول ان زاوية ه ا ح اصغر من جميع الزوايا

التي يحيط بها ه ا مع خط اخر يمر بنقطة ا وليمر بنقطة ا قطر ب ه ونخرج من ح عليه

عمود ح د ونصل ه د فيكون ايضا عمودا على ب ه ولان زاوية ه د ا قايمة يكون ا ه

اطول من ا د ونسبة ا ه الى ا د اعظم من نسبته الى ا ح وزاويتا ه د ا ه ح ا قايمتان فلذلك

م يكون زاوية ه ا ح اصغر من زاوية ه ا د وعلى هذا نبين في غيره من الزوايا وذلك ما اردناه ✗ وايضا ليكن دايرة

عليها ا ب ح د والمركز ه وقطرا ا ح ب د متقاطعين على قوايم والبصر ز وليكن ز ح عمودا على ح د دون ا ح و ز ح اعظم

من نصف القطر فنقول يرى من نقطة ز ا ح اصغر الاقطار و ب د اعظمها فلان ز ح عمود على خطي ب د ه ح يكون

سطح الدايرة لكونه مارا به قايما على سطح خطي ا ح ز ح واذا اخرجنا من ح عمودا في سطح خطي ا ح ز ح

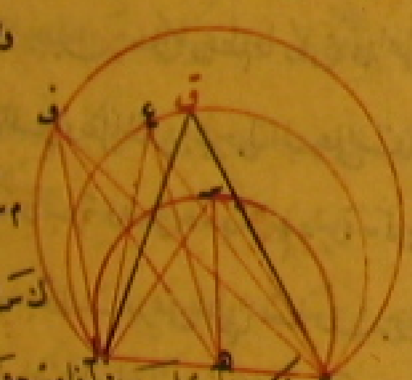
على سطح الدايرة وقع على الفصل المشترك وهو ا ح

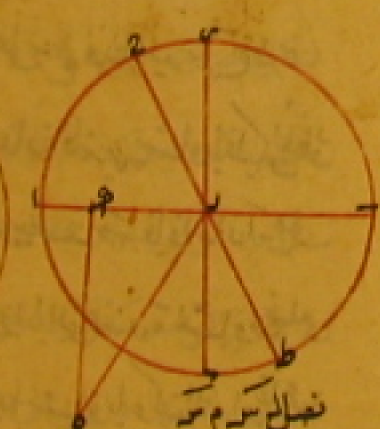
ونجعل ح م مثل ا ح ونخرج

عمود ح ر مثل ح ز ونرسم على م ر قطعة

م ر ك وهي اعظم من نصف دايرة لان

ك ر ا اعني ح ز اطول من ح ا اعني ح د





فيكون زاوية ر م مثل زاوية ه د ح لو وصلنا ه د ونجعل زاوية ر ك ع

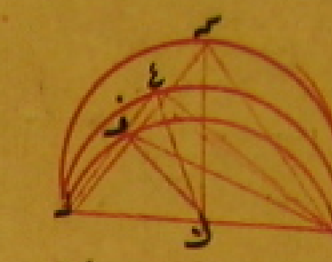
مثل زاوية ح د ه ونفصل ك ع مثل د ه فيقع ع خارج القطعة ونرسم قطعة ك ع م ونصل ع م فيكون زاوية

ك ع م مثل زاوية ه ط لو وصلنا ه ط ونجعل زاوية ر ك ف مثل زاوية ا د ه ونفصل ك ف مثل ه ا فيقع ف خارج

قطعة ك ع م ونرسم قطعة ك ف م ونصل ك ف ف م فيكون زاوية ك ف م مثل زاوية ا ز ح لو وصلنا ا ز ز ح و

لان زاوية ر اعظم من زاوية ع وزاوية ع اعظم من زاوية ف يكون زاوية ه د ح اعظم من زاوية ه ط د

هي اعظم من زاوية ا ز ح ولذلك يرى د ح اعظم من ه ط و ه ط من ا ح ولان زاوية ح اعظم من جميع ما يمكن

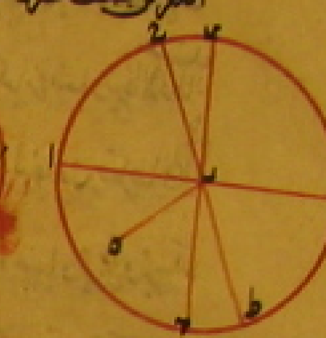


وزاويتا لدم اعني زاويتا ا ه ب اصغر من جميع ما يمكن ان يرى به اعظم الاقطار وا ب اصغرها وذلك ما اردناه × ثم ليكن ب د

اصغر من نصف القطر والباقي كما هو فنقول فيعرض في الاقطار ضد ما تقدم اعني يصير ب د اصغر الاقطار في الرؤية

وا ب اعظمها ولنتدبر التدبير المتقدم فيكون قطعة م ركز هيهنا اصغر



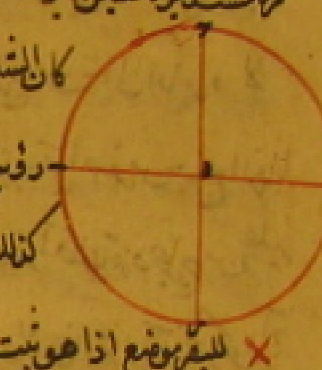


من نصف الدايرة وقطعتا م ع ك داخلها وقطعتا م ف ك داخل قطعة

ويكون في زاويتا ب ه د اصغر الزوايا وزاويتا ا ه ب اعظمها فيعرض من ذلك

ما ذكرنا وذلك ما اردناه × بكرات العجلة ترى مرة معوجة

ومرة مستديرة فليكن دايرها ا ب ج د وقطرا ا ج ب د فيما متقاطعين على ه والبصر على سطح مغاير لسطح الدايرة فان

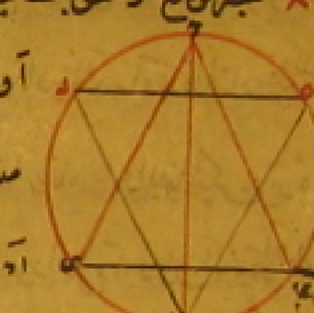


كان الشعاع الخارج الى النقطة ه عمودا على سطح الدايرة او غير عمود عليه ولكن مساو لنصف قطرها

رؤيت اقطارها متساوية فيكون الكرة في الرؤية لذلك مستديرة وان لم يكن الشعاع

كذلك رؤيت الاقطار مختلفة والكرة لذلك معوجة غير مستديرة وذلك ما اردناه

× للبصر موضع اذا هو ثبت فيه وانتقل المبصر في مواضع مختلفة رؤي ابدا متساويا وبالعكس فليكن البصر



ا والمبصر ب ج ونديرعلى ا ب ج دايرة فاذا ثبت ا وانتقل ب ج على المحيط يرى ابدا

متساويا وذلك لتساوي زوايا ب ا ج وايضا ليكن البصر ب ج والمبصر ا د فاذا ثبت

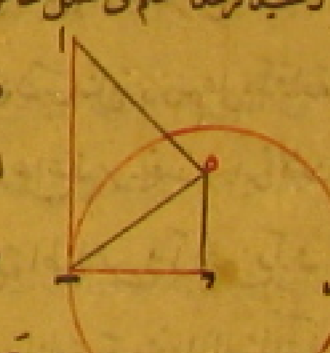
ب ج وانتقل ا د الى ... يرى متساويا لان ا د ان كان قطرا كانت زاويتا ب ج القايمتان

متساويتين فلذلك يرى ا د في الحالتين متساويا وان لم يكن ا د قطرا وكان شعاعا ب ا ج مساويين

لشعاعي ب د ج د تساوت زاويتا ب ج لكون قاعدة ا د مشتركة فا د يرى في الحالتين متساويا وذلك ما

اردناه م اقول وظاهر ان بصر ب ج اذا انتقل على احد قوسي ا ب د ا ج د كان الحكم كذلك لتساوي الزوايا

وسيذكر هذا الحكم في الشكل الثامن والاربعين × اذا كان عظم ما وكان عمودا على سطح ونقل اليه من نقطة من



ذلك السطح ونقل المنظور اليه حول البصر على استدارة فانه يرى متساويا فليكن المنظور

اليه ا ب والبصر ج ونصل ب ج ونرسم دايرة ب د بيعد ب ج فاذا دار ا ب على

محيطها حافظا للقيام على سطحها تساوت الزوايا التي عند ج لتساوي ضلعي

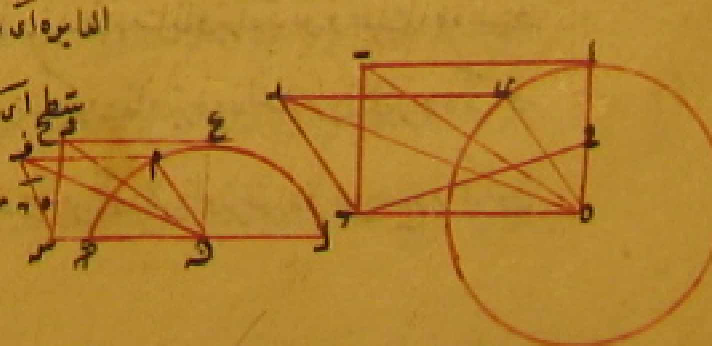
ب ج ا ب واحاطتهما ابدا بقايمة ولذلك يرى ا ب ابدا متساويا وكذلك ان قام عمود

على سطح الدايرة من نقطة ج وكان البصر على نقطة من ذلك العمود ثم دار ا ب على المحيط وذلك ما اردناه ×

ثم ليكن العظم غير عمود على ذلك السطح لكنه حافظ لوضع واحد منه في دورته اقول فانه يرى مختلفا وليكن

الدايرة ا ب والبصر على ج وهي مركز الدايرة والعظم ب د وهو غير عمود على

سطح ا ب وليكن ا و لا اصغر من نصف قطر الدايرة ونخرج من ه



ه ح موازيا لـ ب د ومن ح عمود ح ج على سطح ا ب ونصل ه ج ونخرج

الى المحيط ومن ا ب موازيا ومساويا له ب د ونقول فان المساوي لـ ب د يرى اصغر ما يمكن ان يرى ب د في جميع الدورة ونفصل
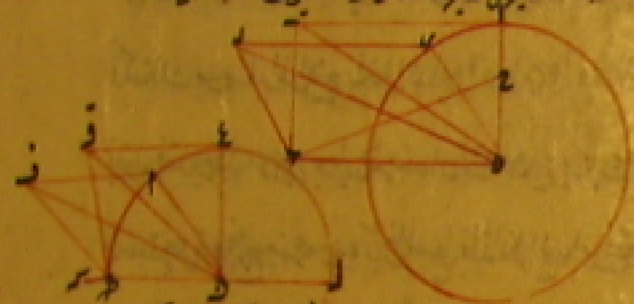
ه ر ه و ر د ب د ر فزاويتا ر ه ا اصغر الزوايا التي تحدث عنده لما مر وكل واحد من سطحي ا ب ه ر ب د ر ه متوازي الاضلاع

وعلينا ان نبين ان زاويتا ا ه ب اصغر من زاويتا ر ه د حتى يتبين الحكم فنرسم نصف ج ه ع د على ان نصف قطره وهو ك ج

مساو له ه ونخرج قطر ك ج ونجعل ك س مثل نصف قطر دايرة ا ب ونجعل ز ا ونيرس ك م مثل زاويتا ه ا وزاويتا

مثل زاويتا د ه ر ونتم سطحي س ع م المتوازي الاضلاع فيكونان متساويين ومتشابهين لسطحي ا ب ر د كل النظيره ونخرج قطري

ك ق فزاويتا ف ك س المساويتان لزاويتا ا ه ب اصغر من زاويتا ق ك م المساويتان لزاويتا ر ه د ولذلك يرى ا ب اصغر من ب د

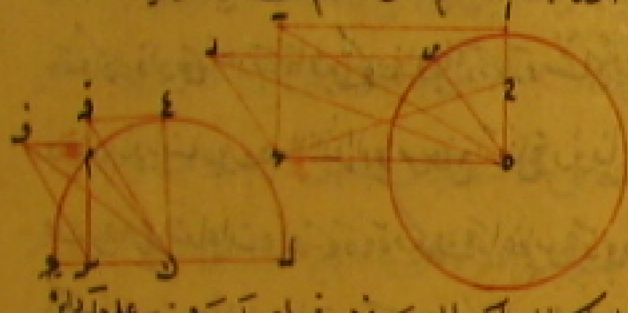


وذلك ما اردناه × ولتكن الصورة بحالها والعظم وهو

ب د مساويا لنصف قطر دايرة ا ب فيكون ك ج مساويا

لنصف قطر دايرة ا ب والاشكال المتوازية الاضلاع متشابهة

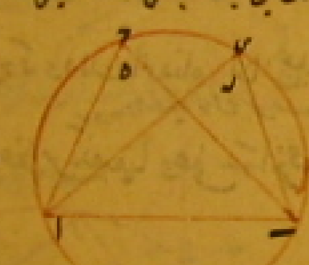
الاضلاع فالحكم والبيان كما تقدم بعينه × ولتكن الصورة بحالها والعظم وهو ب د اعظم من نصف قطر دايرة ا ب د



يكون ك س المساوي لنصف قطر ا ب اصغر من ك ج

والحكم وباقي البيان كما مر وذلك ما اردناه ×

قد يوجد للبصر مسافة يتحرك فيها ويكون المبصر

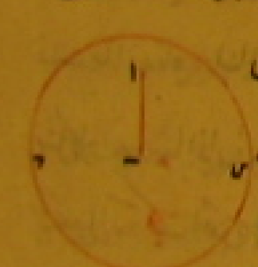


ثابتا فيراه متساويا وليكن المبصر ا ب والبصر ج ونخرج شعاعي ا ج ب ج ونرسم على ا ب ج دايرة

ا ب ج فنقول اذا ثبت ا ب وانتقل البصر على محيط قوس ا ج ب كان المرئي متساويا فلينتقل

البصر الى د ونخرج د ا د ب فلتساوي زاويتي د ج يكون المبصر في الحالتين متساويا وذلك

ما اردناه اقول وهذا ما ذكرناه بعينه في اخر الشكل الثالث والاربعين × اذا كان البصر عمودا على سطح د

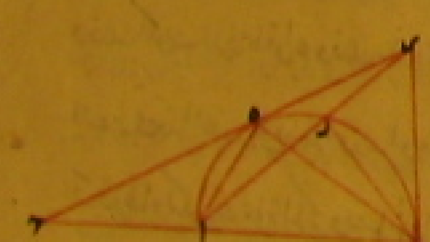


انتقل البصر حوله على محيط دايرة فانه يرى المبصر متساويا فليكن المبصر ا ب وهو عمود على سطح خارج من

نقطة ب منه والبصر ج ونرسم على مركز ب وبعد ب ج دايرة ج د فابنما كان البصر من محيطها كانت

الزوايا التي على البصر من شعاعي ا ب متساوية لتساوي انصاف الاقطار وكون ا ب مشتركا

والزاوية التي عند ب قايمة ولذلك يرى ا ب متساويا في جميع الاحوال وذلك ما اردناه × قد يكون

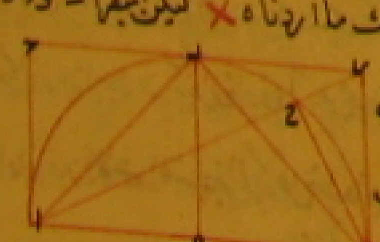


اذا ثبت المبصر وانتقل البصر على خط مستقيم في جانب منه رأه مختلفا فليكن

المبصر ا ب والخط د ج والبصر تارة على ج وتارة على د ونصل ا ج ب ج ا د ب د

ونرسم قطعة دايرة ا ه ب ونصل ب ه فزاويتا ا ه ب ا ج ب متساويتان لان الواحد

منهما اعظم من زاوية ا د ب ولذلك يرى ا ب من ج ومن د مختلفا وذلك ما اردناه × ليكن البصر ا ب ود ج

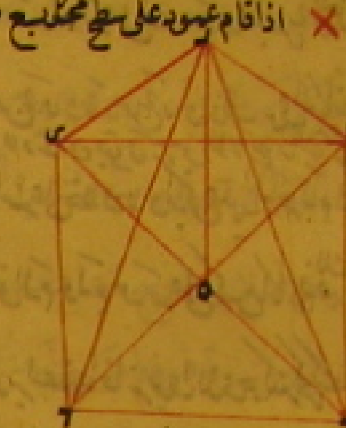


موازيا له ونصف ا ب على ه ونخرج عمود ه ر على د ج وا د ج د موازيين له

فالبصر اذا كان على ج دون البصر اعظم واذا كان على ح او على ه د ا ه اصغر في ...

ونصل ه د ده واذا نظرنا من ط اليهما عاد اينا المجموع مخدبا لكون ه د ده محيطين بزاويتين حادتين الى ط وذلك ما اردناه

× اذا قام عمود على سطح مخمّس متساوي الاضلاع من نقطة تقاطع قطريه ونظر الى المربع من نقطة من ذلك العمود دون الاضلاع



متساويين وكذلك القطران فليكن المربع ا ب ج د والقطران ا ج ب د والعمود

الخارج من ه خط ه ز وليكن البصر على ز ونصل شعاعات ز ا ز ب ز ج ز د فلان

ه ا ه ب ه ج ه د متساوية و ه ز مشترك وزواياه قوائم تكون الشعاعات

متساوية ولتساويها وتساوي الاضلاع والقطرين تكون زوايا ز التي توترها

الاضلاع متساوية وكذلك اللتان يوترهما القطران فاذن الاضلاع متساوية في الرؤية وكذلك القطران و

ذلك ما اردناه تم الكتاب

وهو ستة شكلا بعون الله تعالى على يد عبده في الدنيا

محمد حسين محمد صنيع الله في ٥ ربيع الاول

سنة ١٠٨٦ ببلدة اصفهان

بلغ مقابلة

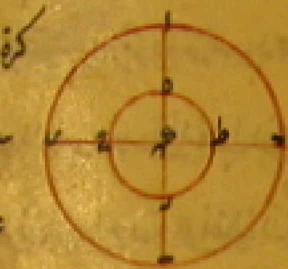
بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب المساكن لثاودوسيوس

وهو اثنا عشر شكلا نقل قسطا بن لوقا البعلبكي

× الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي فنصف كرة الكل الظاهر لهم هو ابدا ظاهر لهم بعينه ونصفها الخفي عنهم هو ابدا

خفي عنهم بعينه ولا يطلع عليهم شيء مما يخفى عنهم ولا بالعكس فليكن دائرة نصف نهارهم من كرة الكل ا ب ج د ومن



كرة الارض ه ز ومركز الكل ح والقطبان نقطتا ا ج والمحور خط ا ج والمسكن ه ويكون

تحت راسهم ا ونخرج ب ح د عمودا على ا ج ونرسم على قطر ا ب ح د دائرة فيكون ا ج

عمودا على سطحها ويكون هي الافق لكون ا تحت الراس بل معدل النهار لكونها قطرا

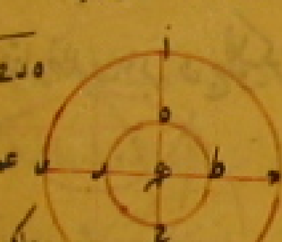
لكون جميع مدارات النقط والكواكب موازية لها يمتنع ان يلاقيها ما لم يكن ملاقيا لها من النقط والكواكب فاذن

يمتنع ان يطلع ما لم يكن طالعا او يخفى ما لم يكن خفيا وذلك ما اردناه ﻫ اقول هذا الحكم يصح من حيث النظر في

الحركة الاولى وحدها اما اذا اعتبرت الحركة الثانية وجب لاجلها وقوع ما يخالف في بعض الاحوال × الذين

مساكنهم تحت دائرة معدل النهار فجميع الكواكب والنقط يطلع عليهم ويغيب عنهم ما خلا القطبين ويكون زمانا

الظهور والخفاء لكل واحد منها متساويين فليكن احدى دائرة نصف نهارهم على كرة الكل ا ب ج د وعلى الارض



ه ز ح ط وليكن ا ب في سطح دائرة معدل النهار والمساكن ه ومركز العالم ح وليخرج ح د

عمودا على ا ب فهو محور الكرة والدائرة التي يكون ب د قطرها و ا ب قائما عليها هي افق مسكن ه

ويكون ا ب قطباها يكون هي دائرة ا ب ج د ودائرة معدل النهار التي متقاطعة على قوائم

لذلك يكون افق مركزه مارة بقطبي معدل النهار قاطعة لجميع الموازية لها منصفة اياها فاذن القسمان من

المدارات اعني الظاهر والخفي متساويان وكذلك يكون ازمنة مسيرات جميع النقط والكواكب فوق الارض

متساوية لازمنة مسيرها تحتها وذلك ما اردناه × الذين مساكنهم تحت مدار منطقة البروج ففلك

البروج كلها يقوم على افاقهم كل يوم وقتا ما فليكن نصف نهارهم من كرة الكل دائرة ا ب ج د ومن كرة



كرة الارض دائرة ه ز ح ط وقطرا مداري المنقلبين خطا ه د م ك ومركز الارض ح و

نخرج ح د م ح فيكون قوس ح د م من كرة الكل مشتملة على جميع منطقة البروج و

قوس ع ف الشبيهة بها من الارض محاذية لها ولنعين عليها مسكنا ما وهو ق و

نصل ح ق ونخرجه الى نقطة ا فنقطة ا تحت راس مسكن ق ولنقم ب ح د عمودا على ا ح فيكون لدائرة القائمة على ا ح

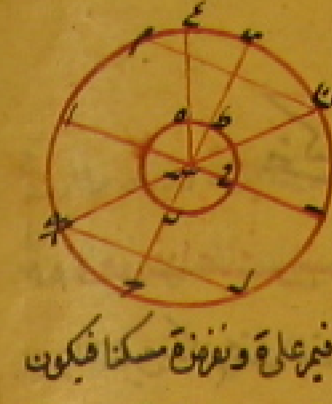
التي قطرها ب د افقا لمسكن ق ولكون نقطة ا من قوس ح ا م المشتملة على جميع مدارات فلك البروج يمر

فلك البروج وقتا ما بنقطة ا وحينئذ يكون نظير الجزء المار بها ما دائرا فيكون ا ح قطرا لفلك البروج

وهو قائم على افق مسكن ق فاذن فلك البروج كل يوم وقتا ما يقوم على افق مسكن ق وكذلك على افاق النقط التي بين

ع ف ذلك على قوس ع ف وذلك ما اردناه × الذين مساكنهم تحت مدار بعده عن القطب الظاهر مساو لميل كله فسنة

بروج معا يطلع عليهم ويغيب عنهم فليكن نصف النهار من كرة الكل ا ح ب ى ومن



الارض د ح ط والمحور د ى والقطب الظاهر د وقطر معدل النهار ا ب وقطرا مداري

المنقلبين هـ ز م ك ولتكن قوس هـ ا اعني الميل كله مساوية لقوس ى ع ونخرج س ع فيز علة ونفرض مسكنا فيكون

سمت رأسه ع ونصل س هـ س ك فلان ا ب قطرا هـ ا مساو لب ك يكون خط هـ س ك مستقيما ولان هـ مساو لدع

فاذا صيرنا ع مشتركة يكون هـ ع مساويا لا د وزاوية هـ س ع مساوية لزاوية ا س د القائمة فع س عمود على

هـ ك والدائرة التي يكون هـ ك قطرها وع س عمودا عليها هي افق لمسكن ع ولان تلك الدائرة ومدار المنقلب الذي

قطره م ك يقطعان قوسا من دائرة ا ح ب ى التي اقطابها اعني نقطتي ع ى عليها على نقطة واحدة هي نقطة ك فافق

مسكن ع ومدار م ك متماسان ولكون افق مسكن ع مماسا لمداري المنقلبين وفلك البروج ايضا مماسا لهما فاذن

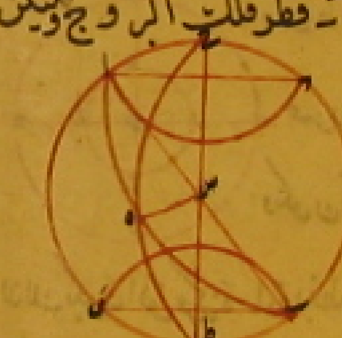
اذا دارت الكرة انطبق فلك البروج على افق مسكن ع واذا تحرك بعد الانطباق وطلعت ستة بروج لا محالة معاد

غابت الستة الباقية معا وذلك ما اردناه × الذين مساكنهم تحت دائرة معدل النهار فدائرة نصف نهارهم تنصف

نصف فلك البروج اذا كانت نقطتا تماس فلك البروج ومداري المنقلبين على الافق ويقوم فلك البروج حينئذ

على الافق على قوائم فليكن دائرة ا ح ب ى افقا من افاقهم وخطا ا ب ح ى قطري مداري المنقلبين وا ب فلك

البروج ونقطتا ا ب نقطتي تماس فلك البروج والمدارين وهما على الافق وخط ا ب قطر فلك البروج وليكن



قوس ح ط من دائرة نصف النهار وليقطع فلك البروج على ة

نقول فقوسا ا ة ة ب متساويتان ودائرة ا ة ب قائمة على دائرة ا ح ب ى

ولنخرج خط ح ط ونصل س ة فظاهر ان ح ط هو المحور وان س ة هي المركز

لان دائرة ا ح ب ى تمر بقطبي الكرة وعلى الكرة دائرة ا ة ب اعني فلك البروج ودائرة مدار احد المنقلبين متماستان

ونقطة تماسهما على دائرة ا ح ب ى المارة بقطب احدهما اعني نقطة ح وبنقطة التماس يكون دائرة ا ح ب ى مارة

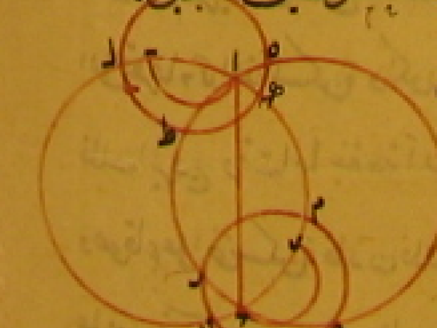
بقطب دائرة ا ة ب ايضا التي هي فلك البروج ولذلك تكون فلك البروج قائمة على دائرة ا ح ب ى التي هي الافق فلان دائرتي

ا ة ب ح ة ط قائمتان على افق ا ح ب ى ففصلهما المشترك وهو خط ة س عمود عليها بل على خطي ح ط ا ب وكان س مركزا

فاذن ا ة مساو لة ب وقد ثبت كون ا ة ب على ا ح ب ى وذلك ما اردناه × الذين مساكنهم تحت دائرة معدل

النهار فانصاف فلك البروج بل القسي المتقابلة انما تطلع عليهم في ازمنة متساوية فليكن دائرة ا ب ج د افقا

من افاقهم ودائرة ا ه ج ط فلك البروج وقوسا ا ه ح د منها تحت الارض وا ط ج د قوسين متقابلتين منها تقل



فنصفا ا ه ج ح د ط انطلعان في زمانين متساويين وكذلك قوسا ا ه ح د وليكن

الموازية التي تسير عليها نقطتا ا ه د ى دوائر ا ب ى ه ط م ح ى ك ل م وهي

منتصفة بالافق لكون مداري ا ب ح ى نظيرين وكذلك مداري هـ ك م ك

يكون كل واحدة من قسي ا ه ج ه د ح ط ح ط ا ب ا ه ط ا ح نصف دائرة ولكون

ا ح ط ك نصفي متساويين يكون الزمان الذي يسير فيه نقطة ا قوس ا ب مساو للزمان الذي يسير فيه نقطة م تبتدئ من

نقطة ح قوس ح ط ك وكذلك في الباقية لكن اذا ابتدأت نقطة ا من موضعها لتسير قوس ا ب واحدث قوس

ا ه د الطلوع ابتدأت نقطة ه معها من موضعها لتسير قوس ه د تحت الارض واحدث قوس ح ط ا الغروب

واذا وافت ا نقطة ب وطلعت جميع قوس ا ه وافت ه نقطة د وغربت جميع قوس ح ط ا وايضا اذا ابتدأت

نقطة م من ح لتسير قوس ح ط ك فوق الارض ابتدأت د من ك لتسير قوس ك ل م تحت الارض وتتم

طلوع قوس ح د وغروب قوس ا ه في زمان واحد مساو لزمان طلوع قوس ا ه فاذن زمان طلوع نصفي

ا ه د ح ه د متساويان وبمثله نبين ان زمان طلوع نصفي ح د ط م نصفي ح ك ط ا متساويان ومن

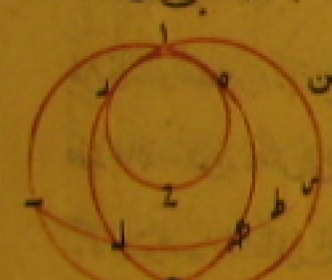
ذلك نبين ان ازمنة طلوع انصاف فلك البروج هناك متساوية وايضا لكون زماني طلوع قوسي ا ه د ح ه د

متساويين فاذا القينا زمان طلوع ح ه د المشتركة بينهما بقي زمانا طلوع قوسي ا ه د متساويين وذلك

ما اردناه × الذين يختلف افاقهم عليها الى المشرق او المغرب فقط يعني يختلف اطوال مساكنهم فقط دون

عروضها ويكون الجميع تحت مدار يومي واحد بعينه فالكواكب الثابتة لا تطلع عليهم معا ولا تغرب عنهم معا

ويكون مقدار تقدم طلوعها على المشرقيين كمقدار تقدم غروبها عنهم فليكن دائرتا ا ب د ا ه د افقين كما وصفناه



ا ب د هو المشرقي منهما وليكن دائرة ه ز ح الابدية الظهور التي تماسهما الافقان وليكن كوكب من

الثوابت على نقطة ط ومداره ط هـ ك فاذا وافى كوكب ط نقطة ه طلع على افق ا ب د

واذا وافى نقطة هـ طلع على افق ا ه د واذا وافى نقطة ك غرب من افق ا ب د واذا وافى

نقطة ه غرب عن افق ا ه د فاذن طلوعه على المشرقي منهما قبل طلوعه على المغربي وكذلك غروبه عنهم ولكون قوسي

ه ح د متشابهتين بكل واحدة من قوسي ه هـ ك ح يكون قوسا ه هـ ك ح متشابهتين وهما من مدار واحد فهما متساويتان

والكوكب يقطعهما في زمانين متساويين فاذا تقدم طلوعه على المشرقي منهما على طلوعه على المغربي كتقدم غروبه على غروبه

ذلك ما اردناه × الذين مساكنهم تحت نصف نهار واحد بعينها يعني يختلف عروض مساكنهم فقط دون اطوالها

فالكواكب الثابتة التي مدارها بين اعظم الدوائر الابدية الظهور وبين معدل النهار تقيم فوق الشماليين منهم اكثر

مما تقيم فوق الجنوبيين وبقدر ما يتقدم طلوعها على الشماليين يتأخر غروبها عنهم والتي مدارها بين اعظم

الدوائر الابدية الخفاء وبين معدل النهار بالعكس من ذلك اعني انها تقيم فوق الجنوبيين منهم اكثر مما تقيم

فوق الشماليين وبقدر ما يتقدم طلوعها على الجنوبيين يتأخر غروبها عنهم فليكن دائرتا ا ب ح د ا ه ح ز افقين كما وصفنا

ودائرة نصف النهار المشتركة بينهما ا ح واعظم الابدية الظهور في الافقين دائرة ب ح الاعظم ومعدل النهار ح ز وظاهر

ان ب ح بين نقطتي تقاطع ح ز لكونهما قطعي دائرة نصف النهار المشتركة وليكن كوكب على نقطة ك ومداره م ك

وهي بين دائرة ب ح الابدية الظهور وبين ح ز معدل النهار وليكن المشرق مما يلي ح فظاهر ان كوكب ك اذا وافى

نقطة م طلع على افق ا ب ح واذا وافى نقطة ع غرب عنهم واذا وافى نقطة ك طلع على افق ا ه ح واذا وافى نقطة س

ه

و

ز

ح

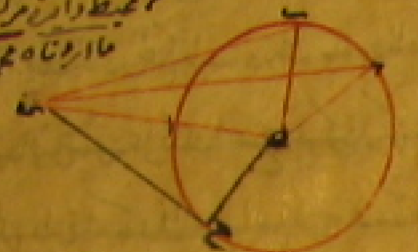
بسم الله الرحمن الرحيم

كتاب الاكر لثاوذوسيوس

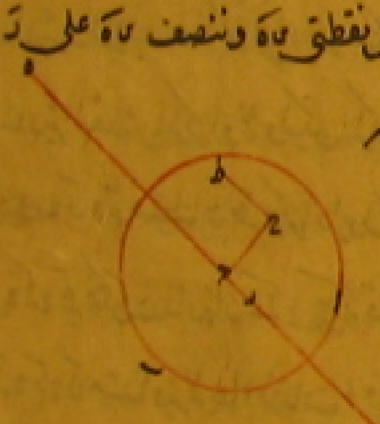
وهو ثلث مقالات وتسعة وخمسون شكلا وفي بعض النسخ بنقصان شكل في العدد وقد امر بنقله من اليونانية الى العربية ابو العباس احمد بن المعتصم بالله فتولى نقله قسطا بن لوقا البعلبكي الى الشكل الخامس من المقالة الثالثة ثم تولى نقل باقيه غيره واصلحه ثابت بن قرة

المقالة الاولى اثنان وعشرون شكلا

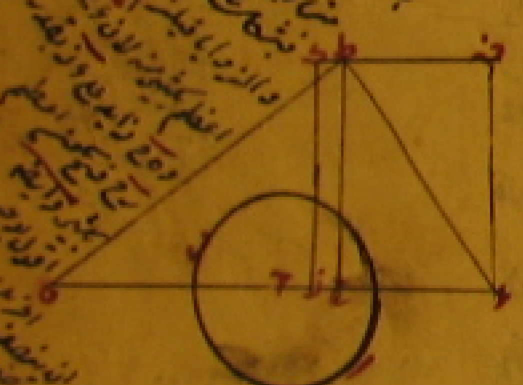
م **الحدود** الكرة شكل يحيط به سطح واحد في داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى السطح متساوية وتلك النقطة مركز الكرة محور الكرة خط مستقيم يثبت ويدار الكرة عليه وقطبا ها طرفا المحور وقطب الدائرة التي على الكرة نقطة على سطح الكرة يكون جميع الخطوط المستقيمة التي تخرج منها الى محيط الدائرة متساوية الدوائر المرسومة على الكرة المتساوية الابعاد عن مركزها هي التي تكون الاعمدة الواقعة من مركز الكرة على سطوحها متساوية والتي عمودها اطول فهي ابعد السطحان اللذان يقال لكل واحد منهما انه مائل على الآخر هما المتقاطعان اللذان اذا اخرج من اي نقطة تكون على فصلهما المشترك عمودان عليه في السطحين احاطا بزاوية حادة وميلهما هو تلك الزاوية والسطوح المتساوية الميول هي التي تساوي زوايا كل اثنين منها زاوية اخرى والتي اكثر ميلا هي التي زواياه اصغر اقول وينبغي ان نسلم انه لنا ان نجعل اي نقطة اتفقت على سطح الكرة قطبا ونرسم عليه باي بعد اتفق اقل من قطر الكرة دائرة في ذلك السطح وان نخرج اي قوس تكون الى ان تتم دائرتها وان نفصل ما يساوي قوسا معلومة من قوس اعظم منها ان كانتا من دائرتين متساويتين وانه لا يكون لدائرة واحدة اكثر من قطبين وان القسي المتشابهة لقوس واحدة متشابهة الى غير ذلك مما يجري مجراه على ما يجيء في اثبات المسائل **الاشكال** م ا اذا قطع سطح كرة كان الفصل المشترك دائرة فليكن على الخط المشترك بين ذلك السطح وسطح الكرة اىح ثم ان كان السطح القاطع مارا بمركز الكرة كان من البين ان ذلك الفصل دائرة وذلك لتساوي جميع الخطوط الخارجة من مركز الكره الى الخط المشترك ويكون مركز الكره والدائرة واحدا وان لم يكن مارا به فليكن مركز الكره د ولنخرج منه عمودا على السطح وهو د ه ونخرج ه ح

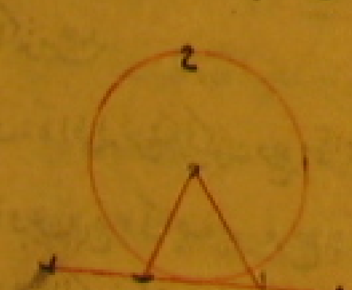


د ح كيف اتفق ونصل ح د فلان د ه عمود على السطح تكون زاويتا د ه ح قائمتين واذا الضلع من مربعي ه د ح المساويين لكونهما نصفي قطري الكره مربع د ه المشترك بقي مربعا ه ح متساويين فه ح متساويان وكذلك سائر الخطوط الخارجة من ه الى خط ا ح فاذن خط ا ح محيط دائرة مركزها ه وقد بان من ذلك ان كل عمود يخرج من مركز الكرة ويقع على سطح دائرة ما في الكره فهو يقع على مركز تلك الدائرة وذلك ما اردناه ب نريد ان نجد مركز الكره فليقطعها سطح وليحدث دائرة ا ح فان كانت مارة بمركز الكره فقد وجدنا المركز لان مركزيهما واحد وان لم تكن مارة به فليكن مركز الدائرة د ونخرج منها عمودا على سطح الدائرة مارا في الجهتين وليلق سطح الكره على نقطتي ه ز ونصف ه ز على ح فهو مركز الكره والا فليكن المركز ط ولنخرج منه عمودا على سطح دائرة ا ح فاذن يقع على غير نقطة د فليقع على ط فيكون ط مركز دائرة



ا ح وكان د مركزها هذا خلف وان وقع على د كان عمودا د ح ه د ز قائمين على سطح واحد على نقطة واحدة هف فاذن مركز الكره هو نقطة ح لا غير م وقد بان من ذلك ان كل عمود على سطح دائرة تقع في كرة ويكون خارجا من مركز تلك الدائرة فهو يمر بمركز الكره وذلك ما اردناه ح كل سطح يلاقي كرة ولا يقطعها فهو يماسها على نقطة فان امكن فليلاقيها على اكثر من نقطة فليلاقها على نقطتي ا ح وليكن المركز د ونصل د ا د ح ونخرج السطح المار بخطي د ا د ح فيحدث في الكره



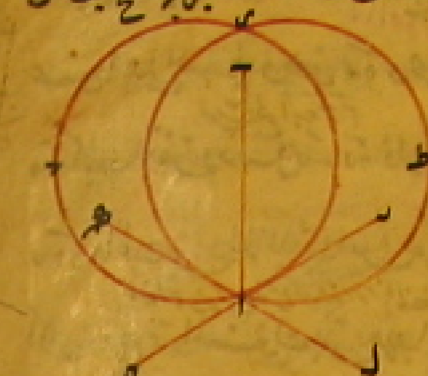


دائرة ا ح د وفي السطح الملاقي للكره خط ا ح ولان السطح الملاقي

لا يقطع الكرة فخط ه ا د لا يقطع الدائرة وقد لاقيها على نقطة ا فيكون الخط الواصل بين ا غير داخل

في دائرة ا ح هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ى كل خط يخرج من مركز الكرة الى نقطة التماس

من سطح يماسها فهو عمود على ذلك السطح فليكن المركز ب ونقطة التماس ا والخط ا ب ولنمر بسطح كيف اتفق



فيحدث في الكرة دائرة ا ح د وفي السطح المماس خطاه د

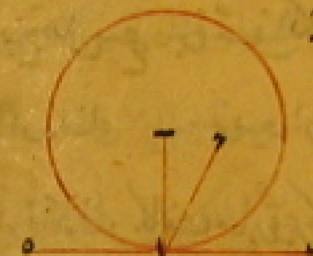
ويكون الخط مماسا للدائرة على ا فيكون ب ا عمودا على

ه ا د ولنمر ايضا بسطح آخر فيحدث في الكرة دائرة

ا ب ك وفي السطح المماس خط ح ا ك ويكون الخط مماسا

للدائرة ايضا على نقطة ا ويكون ب ا عمودا على ح ا ك فاذن ب ا عمود على السطح المار بخطي ه ا د ح ا ك

وهو السطح المماس للكرة بعينه وذلك ما اردناه ه كل عمود على سطح يخرج من نقطة عليها يماس السطح



كرة فهو يمر بمركز الكرة فليكن نقطة التماس ا والعمود الخارج ا ب فان لم يمر

بالمركز فليكن المركز ح ونصل ا ح فيكون ح ا عمودا على السطح المذكور وكان

ا ب عمودا عليه ايضا فاذن قام عمودان في جهة واحدة على نقطة هف

فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه و اعظم الدوائر التي تقع في كرة هي المارة بمركزها والمتساوية

البعد عن المركز متساوية والتي بعدها اكثر فهي اصغر فلتكن في كرة دوائر ا ب ح د والمار منها بالمركز

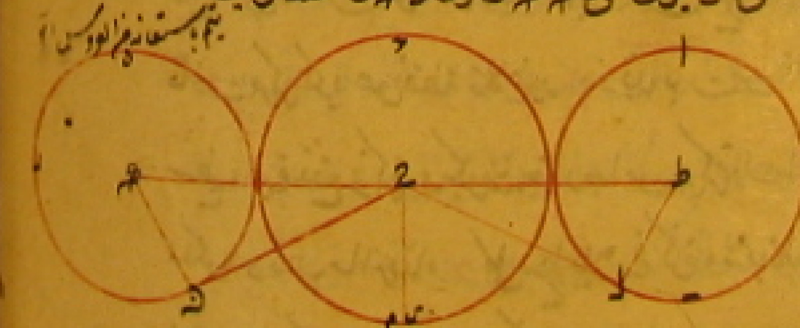
ح د والباقيتان متساويتا البعد عن المركز اولا وليكن المركز ح فهو مركز دائرة ح د ونخرج منها على سطحي

دائرتي ا ب ه د عمودي ح ط ح م فنقطتا ط م مركزا دائرتي ا ب ه د ونخرج من مراكز الدوائر الى محيطاتها

ح م ط ك ح ك ونصل ح ك ح ك فيكون زاويتا ح ط ك ح م ك قائمتين لكون ح ط ح م عمودين على سطحي دائرتي ا ب

ه د وتكون خطوط ح ك ح م ح ك متساوية لانها انصاف اقطار الكرة و ح م اطول من كل واحد من ط ك

لان م اعوج ك تقوى على ح ط ط ك وايضا م اعوج ك تقوى على ح م م ك وط ك م ك متساويان



ح ط ح م وتساوي ح ك ح ك فاذن

دائرة ح د اعظم من دائرتي ا ب ه د

وهما متساويتان وايضا ليكن

بعد دائرة ا ب من ح اكثر من بعد

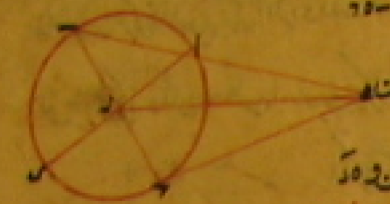
دائرة ه د عنه فيكون ح ط اطول من ح م فيكون مربع ح ط اعظم من مربع ح م ويبقى بعد اسقاطهما من

مربعي ح ك ح ك المتساويين مربع ط ك اصغر من مربع م ك فط ك اقصر من م ك فدائرة ا ب اصغر

من دائرة ه د وكذلك الحكم في غير ذلك من الدوائر وذلك ما اردناه ر كل خط يصل بين مركز

كرة ومركز دائرة تقع فيها فهو عمود على سطح تلك الدائرة فلتقع في كرة دائرة ا ب د وليكن مركز الكرة ه

ومركز الدائرة د ونصل ه د ونخرج في الدائرة قطري ا ب ح د ونصل ه ا ه ب



فلتساوي ضلعي ه ا ه ب وضلعي ا د د ب في مثلثي ا د ه ب د ه ويكون

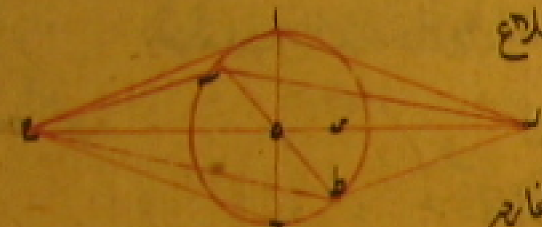
ضلع ه د مشتركا تكون زاويتا ه د ا ه د ب متساويتين فهما قائمتان و ه د

عمود على ا ب وبمثله تبين انه عمود ايضا على ح د فاذن هو عمود على سطحيهما اعني الدائرة وذلك ما اردناه

ح كل عمود يخرج من مركز كرة على سطح دائرة تقع فيها فهو يمر بقطبي الدائرة فلتكن الدائرة ا ب ومركزها

ه ومركز الكرة ح والعمود ح ه ويخرج الى ح ط من سطح الكرة فنقول انهما قطبا دائرة ا ب ونخرج قطري ا ب

ح د كيف كانا ونصل ا ح د ح ب ح ط فلان في مثلثات ا ه ح د ه ح ب ه ح زوايا ه قائمة وضلع



ه ح مشتركة واضلاع ه ا ه د ه ب متساوية تكون اضلاع

ا ح د ح ب ح متساوية وكذلك سائر الخطوط الخارجة

من نقطة ح الى محيط دائرة ا ب وبمثل ذلك تبين ان الخطوط الخارجة

من نقطة ط اليه ايضا متساوية فاذن ح ط القطبان وذلك ما اردناه ط كل خط يصل بين

قطب دائرة تقع في كرة وبين مركز تلك الدائرة فهو عمود على الدائرة والبرهان والشكل ظاهر مما تقدم ى

كل عمود يخرج من قطب دائرة تقع في كرة على سطح تلك الدائرة فهو يقع على مركزها ويمر بقطبها الآخر فلتكن

الدائرة ا ب واحد قطبيها ح ولنخرج من ح عمود ح د عليها فنقول ان د مركزها واذا اخرج ح د مر



بقطبه الآخر ولنخرج من ح ه ا ه ب كيف اتفق ونصل د ا د ب فيكون ح د

مشتركا و د ا د ب متساويين وزاويتا ح د ا ح د ب قائمتين فيكون في مثلثي

ح د ا ح د ب القاعدتان المتساويتان وكذلك سائر الخطوط الخارجة من د الى

محيط ا ب فاذن د مركز الدائرة واذا اخرجنا ح د الى ه ووصلنا ه ا ه ب كانا ايضا

متساويين لتساوي ا د د ب وكون زاويتي د قائمتين وضلع ه د مشتركا وكذلك سائر

الخطوط الخارجة من ه الى محيط ا ب فاذن ه هو القطب الآخر وذلك ما اردناه يا كل خط يصل بين

قطبي دائرة تقع في كرة فهو عمود على الدائرة ومار بمركزي الدائرة والكرة فلتكن الدائرة ا ب وقطباها ه د

ونصل ه د ولنمر على نقطة ح من سطح الدائرة ونخرج خطي ا ح ب ما بين ح كيف اتفقا ونصل ه ا ه ب د ا د ب



د ب فلكون ه د مشتركا وضلعي ه ا ه ب متساويين لضلعي د ا د ب يكون في مثلثي

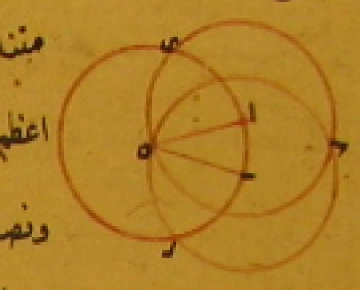
ه ا د ه ب د زاويتا ه د ا ه د ب متساويتين ولان في مثلثي ح ه ا ح ه ب زاويتي

وضلعا ه ا ه ب متساويان وضلع ح ه مشتركا تكون زاويتا ح ه ا ح ه ب متساويتين

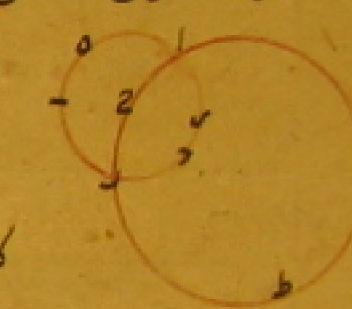
بل قائمتين وكذلك تبين ان زاويتي ح ه ا ح ه ب قائمتان فه ح العمود على ا ب ح د عمود على سطحيهما

اعني الدائرة ويكون ه د الخارج من قطبه عمودا على الدائرة فهو واقع على مركزها في مركز الدائرة واقع لكونه عمودا على سطح الدائرة

ـح مساوية يكون زاويتا ا ـ د اعني زاويتا احـ ح مساويتين لزاويتي ح المساويتين لزاويتي ه ط ح كما مر في شكل
اجـ ه طح زاويتا اجـ ه طح متساويتان و زاويتا اجـ ه ح ط قائمتان وضلعا اه ه ح متساويان فضلعا
اجـ ه ط متساويان فـ ه ط قطر الكرة وذلك ما اردناه × نريد ان نرسم دايرة عظيمة على نقطتين معلومتين
على سطح كرة ولتكن النقطتان ا ـ فان كانتا على طرفي قطرها فظاهر ان الممكن ان نرسم دواير عظيمة غير
متناهية مارة بهما وان لم تكونا كذلك رسمنا على قطب ا وببعد ضلع مربع يقع في

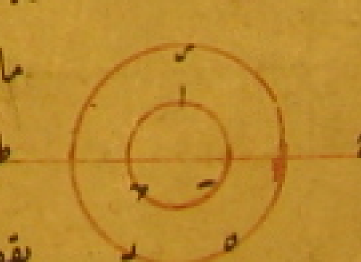


اعظم دواير الكرة دايرة ه د ى وعلى قطب ـ وببعد ضلع المربع دايرة ه د فهما عظيمتان
ونصل اه ه ـ فهما متساويان لكونهما مثل ضلع المربع ونرسم على قطب ه وببعد ـ ذا
ا د ى فهي تمر بنقطة ا لتساوي ه ا ه ـ وذلك ما اردناه × نريد ان نجد قطب دايرة معلومة في كرة فلتكن
الدايرة ا ـ د ولنعلم على محيطها نقطة ا كيف اتفقت ونفصل منه قوسين متساويتين هما ا ى
ا ه وننصف قوس ه ى ه د على ح فان لم تكن دايرة ا ـ د عظيمة ادرنا على نقطتي ا د دايرة ا ر ط من العظام



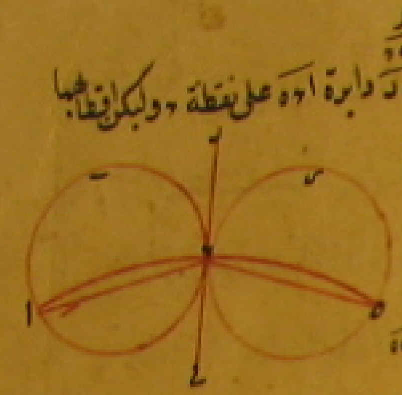
فهي تنصف دايرة ا ـ د التي ليست بعظيمة لان ا ى د مساو لـ ا ه د ولذلك
يقطعها على قوايم وتمر بقطبيها وننصف ا د على ح في قطب دايرة ا ـ د وان
كانت دايرة ا ـ د من العظام نصفنا ا ى د على ح ورسمنا على قطب د وببعد ح ا
دايرة ا ر ط فهي تمر لا محالة بنقطة د لان كل واحد من ا د د ربع دايرة عظيمة ولاجل ذلك يكون عظيمة ويكون
د قطبها ولان دايرة ا ـ د العظيمة تمر بقطبي دايرة ا ر ط فهي تنصفها وتقطعها على قوايم فدايرة ا ر ط ايضا
العظيمة تقطع دايرة ا ـ د على قوايم ولذلك تنصفها وتمر بقطبيها وننصف ا ح د على ح في قطب دايرة
ا ـ د وذلك ما اردناه

المقالة الثانية ثلثة وعشرون شكلا و في بعض النسخ بنقصان شكل صد الدواير المتماسة في الكرة هي التي تماس فصولها المشتركة كل واحدة
من تلك الدواير × اقطاب الدواير المتوازية التي في الكرة واحدة باعيانها فلتكن في
كرة دايرتا ا ـ د ه د متوازيتين وليكن قطبا دايرة ا ـ د ح ط ونصل ح ط فهو عمود على دايرة ا ـ د

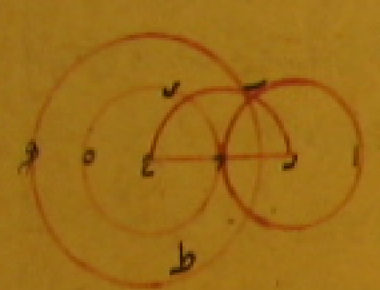


مار بمركزها وبمركز الكرة ولان دايرة ه د موازية لدايرة ا ـ د فـ ح ط ايضا عمود
على دايرة ه د ولان ح ط خرج من مركز الكرة عمودا على دايرة ه د فهو يمر
بقطبيها فـ ح ط ايضا قطبا دايرة ه د فاذن قطبا الدايرتين نقطتان بعينهما
وذلك ما اردناه × الدواير التي تكون اقطابها مشتركة في كرة فهي متوازية ولتشترك دايرتا ا ـ د
ه د في قطبي ح ط ونصل ح ط فلان ح ط يمر بقطبي كل واحدة من دايرتي ا ـ د ه د يكون عمودا على
سطحيهما فالسطحان متوازيان وذلك ما اردناه ه اقول وقريبان من هذين الشكلين ان الدواير
الموازية لدايرة متوازية × كل دايرتين يقطعان في كرة محيط دايرة عظيمة على نقطة بعينها وكانت

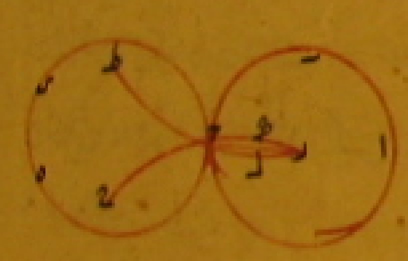
اقطابها على تلك العظيمة فهما متماستان فلتقطع في كرة دايرتا ا ـ د ه د دايرة ا د ه على نقطة د وليكن اقطابهما



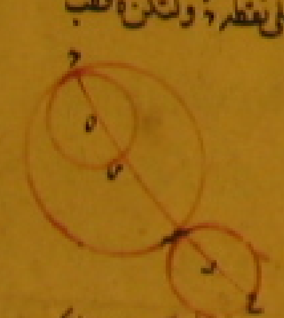
على دايرة ا د ه نقول فهما متماستان فليكن الفصل المشترك لدايرتي ا د ه
ا ـ خط ا د ولدايرتي ا د ه د ه خط د ه ولدايرتي ا ـ د ه د خط
د ح ولان دايرة ا د ه العظيمة تمر بقطبي دايرة ا ـ د وبقطبي دايرة ه د
فهي تنصفهما على قوايم فخطا ا د د ه قطرا دايرتي ا ـ د ه د ولان دايرتي ا ـ د ه د قائمتان على دايرة ا د ه
على قوايم يكون فصلهما المشترك وهو د ح عمودا على سطح دايرة ا د ه وعلى ا د د ه اللذين في ذلك السطح
لان د ح عمود على قطري دايرتي ا ـ د ه د فهو مماس لهما فالدايرتان متماستان وذلك ما اردناه × الدواير
العظيمة المارة باقطاب الدواير المتماسة في كرة فهي تمر بموضع تماسهما فليتماس في كرة دايرتا ا ـ د ه د على



وليكن ح ط قطبيهما فان امكن ان تمر دايرة عظيمة بـ ح ط ولا تمر بنقطة د
فلتكن كدايرة د ـ ح ونرسم على قطب ح وببعد ح ـ دايرة ـ ط فدايرة
د ه موازية لدايرة ـ ط لاشتراكهما في القطبين ولان دايرتي ا ـ
ـ ط يقطعان قوس د ـ ح من عظيمة على نقطة ـ واقطابها عليها
تكون دايرتا ا ـ ـ ط متماستين وقد تقاطعا هف فاذن الدايرة العظيمة المارة بنقطتي ح ط تمر بنقطة د
وذلك ما اردناه × الدايرة العظيمة المارة بقطبي احدى الدايرتين المتماستين في كرة وبنقطة
التماس فهي تمر بقطب الاخرى فليتماس في كرة دايرتا ا ـ د ه د على نقطة د وليكن قطباهما د ح فان امكن

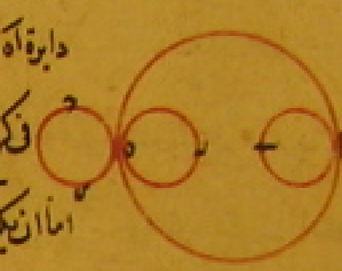


ان تمر دايرة عظيمة بنقطتي د د ولا تمر بقطب ح فلتكن كدايرة
د د ط ونخرج دايرة عظيمة تمر بنقطتي د ح فهي تمر بنقطة د وهي دايرة
د ح ح ولان دايرتي د ح ح د د ط عظيمتان فهما تتناصفان
كل واحدة من قوسي د ح ح د د ط نصف دايرة عظيمة فـ د ح قطر الكرة اذ هو قطر دايرتين عظيمتين لكنه
قد خرج من قطب دايرة الى محيطها في تلك الكرة هف فاذن الدايرة العظيمة المارة بقطب د وبنقطة د
تمر بقطب ح وذلك ما اردناه × الدايرة العظيمة اذا ماست دايرة في كرة فانها تماس ايضا دايرة اخرى
مساوية وموازية لتلك الدايرة فلتماس في كرة دايرة ا ـ د العظيمة دايرة د ه على نقطة د ولتكن ه قطب

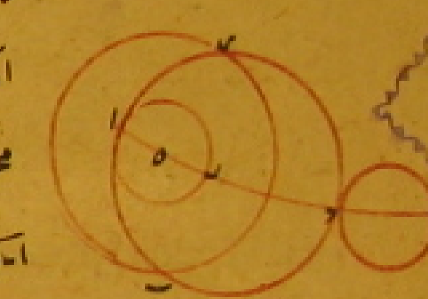


دايرة د ه ونرسم دايرة عظيمة تمر بنقطتي د ه وهي دايرة د ه ح ونفصل منها قوس
ـ د مساوية لـ د ه ونرسم على قطب د وببعد د ـ دايرة ـ ح فلان دايرتي ـ د ه د
متماستين وقد مرت دايرة د ه د بقطب دايرة د ه وبنقطة التماس فهي تمر ايضا بقطب
دايرة ا ـ د ولان دايرتي ـ د ـ ح تقطعان محيط دايرة ـ ح على نقطة ـ وهي تمر بقطبيهما فهما متماستان ولان د ه مساوية لـ د
د ه ـ مشترك يكون د ـ مساوية لـ د ه و د ـ نصف دايرة عظيمة لان د ه نصف دايرة عظيمة و د قطب دايرة د د وقطبها الاخر

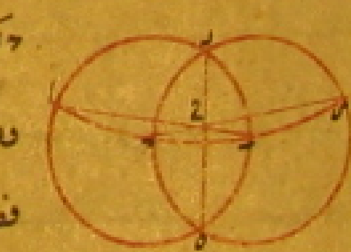
ولتكن د قطب دايرة ح ح وه د نصف دايرة عظيمة فه ايضا قطبها الاخر ولا ن دايرتي د ى ح على قطبين مشتركين بعينهما
فهما متوازيتان وكانتا متساويتين فاذن دايرة ا ح ماست دايرة اخرى مساوية وموازية للدايرة د ى وذلك ما اردناه ×
كل دايرتين متساويتين متوازيتين في كرة تماس احديهما دايرة عظيمة فهي تماس الاخرى ايضا فلتكن الدايرتان ا ح د ى والعظيمة التي تماسهما
دايرة ا ه دايرة د ى فلتكن المساوية الموازية لـ ا التي تماسها ا ه دايرة د ه وحينئذ يكون



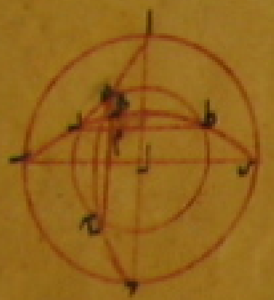
في كرة واحدة ثلث دواير متساوية متوازية هي ا ح د ه د وهذا محال لان ذلك يقتضي
اما ان يكون لدايرة واحدة اقطاب ثلث او ان يساوي الكل جزءه فاذن دايرة ا ه العظيمة
تماس ايضا دايرة د ى وذلك ما اردناه × كل دايرة عظيمة تكون مايلة على دايرة اخرى في كرة اعني انها
لا تكون مارة بقطبيها فهي تماس دايرتين متساويتين متوازيتين لتلك الدايرة الاخرى فلتكن في كرة ا ح العظيمة
مايلة على دايرة ح ى ولكن قطب دايرة ح ى الذي لا يجوز ان يكون على دايرة ا ح هو نقطة ه ونرسم عظيمة
تمر بنقطة ه وبقطبي دايرة ا ح وهي دايرة ا ه ح وعلى قطب ه وببعد ه ا دايرة ا د فتكون دايرة

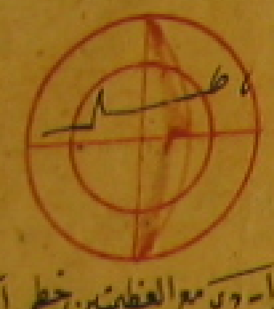


ا د موازية لدايرة ح ى لاشتراكهما في القطب ولان دايرتي ا ح ا د يلقيان
محيط دايرة ا ه ح على نقطة ا وهي تمر بقطبيهما فهما متماستان ولان دايرة
ا ح العظمى تماس دايرة ا د فهي تماس دايرة اخرى مساوية وموازية لها ولتكن
هي دايرة د ح فدايرة د ح الموازية لدايرة ا د موازية ايضا للدايرة ح ى فاذن ايضا دايرة ا ح العظيمة المايلة
على دايرة ح ى تماس دايرتين متساويتين هما ا د د ح وهما يوازيان دايرة ح ى وذلك ما اردناه × كل دايرة عظيمة
تمر في كرة باقطاب دايرتين متقاطعتين فانها تنصف كل قطعة منهما فلتكن المتقاطعتان ا ح د ى ولتتقاطعا على د
والعظيمة المارة باقطابهما ا د ى ولتكن الفصل المشترك لدايرتي ا ح ا د ى خط ا ح ولدايرتي د ى ا د ى خط

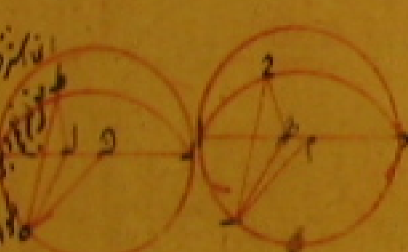


د ى ولان خطي ا ح د ى في سطح واحد فهما يتقاطعان وليتقاطعا على ح
وفصل د ح ه ولان نقط د ح ه في سطح كل واحد من دايرتي ا ح د ى فهي على
فصلهما المشترك وهو خط د ح ه المستقيم ولان دايرة ا د ى العظيمة
يقطع كل واحدة من دايرتي ا ح د ى وتمر بقطبيهما فهي تنصف كل واحدة منهما على قوايم وكل واحد من خطي ا ح د ى قطر للدايرتين
سطحا دايرتي ا ح د ى يقومان على سطح دايرة ا د ى على قوايم ففصلهما المشترك اعني خط د ح ه عمود على سطح دايرة ا د ى
بل على خطي ا ح د ى اللذين في ذلك السطح والقطر ينصف كل وتر يكون عمودا عليه فـ د ح ه ينتصف على ح ولان د ح ح ه متساويان
وح مشترك يكون قوسا ا د ا ه متساويتين وبمثله تبين ان قوسي د ح ه وقوسي د ه د ه كذلك فاذن دايرة
ا د ى العظيمة تنصف كل واحدة من قطع ا د ه ا د ه د ه الاربع وذلك ما اردناه × اذا مرت دواير عظام في كرة بقطبي
دواير متوازية كانت القسي الواقعة اما من المتوازية بين العظام فمتشابهة واما من العظام بين المتوازية فمتساوية
فلتكن في كرة دايرتا ا د ى ه ح ط متوازيتين قطبهما ح وليمر بهما من العظام ا ح ه ح ى والواقعة





من المتوازيين بينهما التي هي متشابهة هي قوسا د ح ه ح وقوسا د ه ح ط
وقوسا ا ط ح وقوسا ا د د ه والواقعة من العظام بين المتوازيين التي
هي متساوية هي قسي ا د ح ه ط ه الاربع ولتكن الفصل المشترك للمتوازيين ا د ى مع العظيمتين خطي ا ح
د ه وللموازية د ح ط معهما خطي ح ه د ط ولان كل واحدة من العظيمتين قطعت كل واحدة من المتوازيتين
ومرت بقطبيها فهي تنصفها على قوايم ويكون خطوط ا د ح ه د ط اقطار المتوازية ويكون نقطتا م ح مركزيهما
ولتوازي سطحي المتوازيتين يكون فصلا ا ه ح متوازيين وكذلك فصلا د ح د ط فخطا د م ح متوازيان
لخطي ك د وليست في سطح واحد فزاويتا د م ح متساويتان لزاويتي ك د وهما على المركزين فاذن قوسا
د ح متشابهتان وكذلك في البواقي ايضا لان ح قطب دايرة د ح ط يكون قسي ح ه ح د ح ح ط متساوية
ولانه ايضا قطب دايرة ا د ى تكون قسي ح ا ح د ح متساوية وتبقى قسي ا د ح ه ط ه الاربع متساوية
وذلك ما اردناه × اذا عملت على اقطار دواير متساوية قطع دواير متساوية قايمة عليها على قوايم وفصلت
من القطع قسي متساوية اقل من نصف القطع مما يلي اطراف الاقطار ثم اخرج من نقطة الفصل خطوط مساوية
فلتكن دايرتان متساويتان عليهما ا د ه د وقطراهما ا د د ه والقطعتان القايمتان عليهما ا ح د ه ط ه والقوسان



المفصولتان منهما ا ح د ط وهما اقل من نصف القطعتين والخطان المتساويان
المخرجان من نقطتي ح ط الى محيط الدايرتين ح ك ط ه والقوسان المفصولتان
اللتان نقول انهما متساويتان قوسا ا ك د ه وليخرج من نقطتي ح ط عمودين على
سطح الدايرتين وظاهر انهما يقعان على فصلي ا د د ه المشتركين فليكونا ح م ط ر وليكن المركزان م ر ونصل
ح م ك م فلان قطعتي ا ح د ط متساويتان وكذلك خطا د وقوسا ا ح د ط المفصولتين يكون عمودا
ح م ط ر متساويين وكذلك خطا ا م د ر ولان في مثلثي ح م ه ط ر د ضلعي ح م ط ر متساويان وكذلك ضلعا
وزاويتين القايمتين يكون ضلعا ح ه ط د متساويين وكان ا م د ر متساويين وكذلك ه ا متساويين د
والدليل على ذلك من شكل ...
لتساوي اضلاع مثلثي ح م ه ط ر د ك النظاير يكون زاويتا م ر متساويتين فقوسا ا ك د ه متساويتان وذلك ما اردناه
× وايضا بالعكس اذا فصلنا من الدايرتين المذكورتين في الشكل المتقدم مما يلي اطراف الاقطار المذكورة قوسين متساويتين
ووصلنا بين نقطتي الفصل من الدايرتين والقطعتين بخطوط كانت تلك الخطوط ايضا متساوية مثلا نعيد الشكل المتقدم
ا ه ه متساويتين ونصل ح ه ط ه نقول فهما متساويان فلنتم الشكل كما مر ونقول لان قوسي ا ه ه متساويان تكون
زاويتا ا م ه ر متساويتين وكان لما م ح ر ط متساويين م ح ط ر متساويين فيكون ح ه ط ه متساويين وكان
ح ه ط ه متساويين وزاويتا ح ط قايمتين فيكون ح ه ط ه متساويين وذلك ما اردناه
بعض النسخ لا يعد هذا شكلا مفردا بل يعد من حساب الشكل المتقدم × نريد ان نرسم في كرة دايرة
عظيمة مماسة لدايرة اخرى غير عظيمة على نقطة مفروضة فلتكن الدايرة غير العظيمة ا ح والنقطة المفروضة

وهي مرت بقطبيها فهما متماستان على نقطة ك فدايرة د ك م مرت بنقطة د وماست دايرة ا ب وجعل ذلك بينين بعد ان

نفصل هر و ط ح هم وبين انها متساوية ومساوية لضلع المربع ان الدايرة التي ترسم على قطب هر وببعد هر د وهي دايرة

د م ع مرت بنقطة د وتماس دايرة ا ب فان كان ط مثل د ا اعني كان د ب ربعا كانت د ه ح ع متساوية له ولكن ى د ه

ح ع متساوية و د ك م متساوية يكون د ك ح م ه متساوية فاذا رسمنا على قطبه ببعد د ع دايرة مرت بنقطة

ك واذا رسمنا على قطب م وببعد د ه مرت بنقطة م وتم البيان واما ان كان ط ا اصغر من د ا او د ونا بدل دايرة ا ب نظيرها

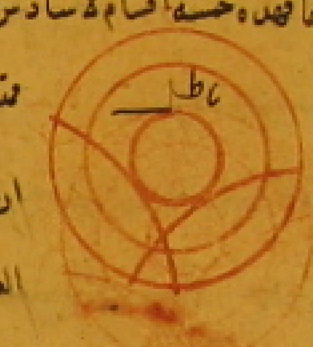
الموازية المساوية لها فيعود البيان الاول وذلك ما اردناه × الدواير العظيمة التي تفصل في كرة من دواير متوازية

فيما بينها قسيا متشابهة فهي اما ان تمر باقطاب الدواير المتوازية واما تماس احدها بعينها فليكن ا ب د ه ح ط متوازيين و

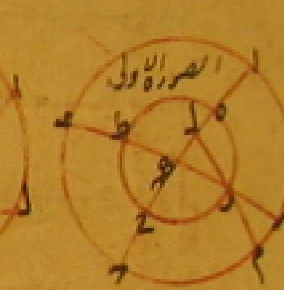
لتفصل منها عظيمتا ا ه د ب ح هر ى فسيا متشابهة هي قوسا ا ب ه د وقوسا ب د ح وقوسا ه ح ط وقوسا ا ط ه ونقول

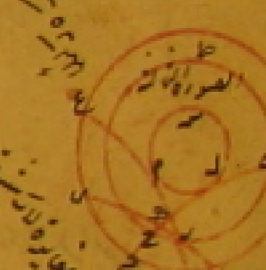
العظيمتان اما ان تمرا معا بقطبي المتوازية او تمر احدهما بهما فقط او لا تمر واحد منهما بل اما ان يماسا معا احدى المتوازيه

او يماسها احدهما فقط او لا يماسها واحد منهما فهذه خمسة اقسام لا ساد س لها والاثنان منها ممكنان والثلث الباقيه









ممتنعة فلنفرض في الصورة الاولى من الشكل

ان عظيمة ا ه ر فقط مارة بقطبيها ولتقاطع

العظيمتان على هر فيكون قطب المتوازية على نقطة

ا ه غير هر ولتكن ك ونرسم دايرة عظيمة تمر

بنقطتي ك د وهي دايرة ك د م فيكون قوس ر ه الشبيهة بقوس ك م ويلزم منه تشابه قوسي ا ب ا م هذا خلف ثم لنفرض في الصورة

الثانية ان عظيمة ا ه فقط مماسة لموازية ه ح ط على نقطة ه ونرسم دايرة ك د ك العظيمة مماسة لدايرة ه ح ط

على نقطة ك فيكون ه ك الشبيهة با ك شبيهة با ك ويلزم منه تشابه قوسي ا ك ه ف ثم لنفرض في الصورة الثالثة ان عظيمتي

ا ه ب هر غير مارتين بقطبي المتوازية ولا مماستين لدايرة ه ح ط فيكون عظيمة ا ه لا محالة مايلة عليها ولتكن

المتوازية التي تماسها دايرة ك م ر ونرسم دايرة عظيمة مماسة لها على نقطة د التي هي فيما بين دايرة ك م ر ونظيرها وليماسها

م فيكون قوس د الشبيهة بقوس ا ب شبيهة بقوس ك ويلزم منه تشابه قوسي ا ك هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما

اردناه × الدواير المتوازية التي تفصل في كرة من دايرة عظيمة قسيا متساوية مما يلي الدايرة العظمى لها فهي متساوية

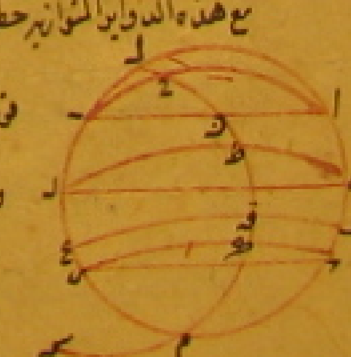
التي تفصل قسيا اعظم فهي اصغر فليكن في كرة ا ب د ه ح ر متوازيتين و ه ط دايرة عظيمة موازية لها ولتفصلا

دايرة ا ب د العظمى مما يليها او لاقسي ب د ر ا المتساوية نقول فهما متساويتان وليكن الفصول المشتركة للدايرة

مع هذه الدواير المتوازية خطوط ا ه ر د ه ولتوازي سطوح الدواير يكون هذه الخطوط متوازية ولتوازي د ه د ر يكون

قوسا ه د ه ر متساويتين فاذا اذا وصلنا د ه يكون زاويتا د ه ر ه بل قوسا هما متساويتين

ولذلك ايضا يكون قوسا ا ه د متساويتين وكانت د ه د متساويتين فالقسي الاربع



وتبقى قوس ك مساوية لقوس ح ه فخط ا ب مساو لخط د ك ودايرة ا د ب ان مرت بقطبي المتوازية

نصفتها وكانت ا ب د قطري دايرتيهما فدايرتاهما متساويتان وان لم تمر بقطبيها فليكن قطب المتوازية ك ونرسم دايرة

عظيمة تمر بها وبقطب دايرة ا ب ح ولتكن قوس ك م منها وتفصل م ع مثل ك ع فيكون ع مثل ك م ونصف

الدايرة فع هو القطب الاخر للمتوازية ولان دايرة ك م ع مرت بقطبي دايرتي ا ب د ه ح م المتقاطعتين فهي تنصف

قطعهما فقطعة ه م د منصفة على م وكذلك قطعة ا د ب على ك وكانتا متساويتين فقسي ه م د ا د ب متساوية

ولان قطعة ك م مع القطعة المقابلة لها معمولتان على قطر دايرة ا ب د فانهما على سطحها وفصل منها قوسا ك م

المتساويتين وهما اقل من نصفيهما وفصل من الدايرة الاولى قوسا ا د م المتساويتين يكون الخطان الواصلان بين نقطتي

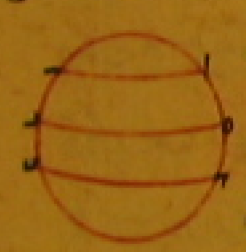
ا ك اعني الخارج من قطب دايرة ا ح ب الى محيطها مساويا للخط الواصل بين نقطتي م ه اعني الخط الخارج من قطب

دايرة د هر ى الى محيطها فاذن دايرتا ا ح ب د ه هر متساويتان ثم ليكن قوس ب ا اعظم من قوس ب ه وتفصل منها

ب ع مثل ب ه ونرسم موازية لدايرة ه ط د تمر بنقطة ع ولتكن دايرة ع ف ر فهي مساوية لدايرة ا ح ب كما مر ودايرة

ف ر ع اعظم من دايرة د هر ى فدايرة ا ح ب اعظم من دايرة د هر ى وذلك ما اردناه × الدواير المتوازية المتساوية

في كرة تفصل من دايرة عظيمة يقطعها مما يلي الدايرة العظيمة الموازية لها قسيا متساوية والتي هي اعظم تفصل قسيا اصغر



فليكن ا ب د ه متوازيتين متساويتين في كرة ولتفصلا من دايرة ا ب د ه العظيمة قوسي ب د ه

مما يلي دايرة ه د العظيمة الموازية لهما فنقول انهما متساويتان والا كانت دايرتا ا ب د ه مختلفتين

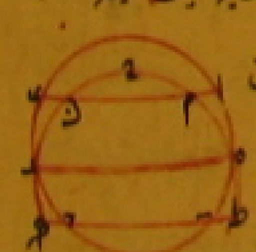
وكانتا متساويتين هذا خلف فاذن قوسا ب د ه متساويتان ولتكن ايضا دايرة ا اعظم من دايرة

د ه ونقول قوس ب ا اصغر من قوس د ه والا كانت مساوية لها او اعظم منها وكانت دايرة ا ب مساوية لدايرة ه د او

اصغر منها هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه × كل دايرة عظيمة تقطع في كرة دواير متوازية ولم يكن مارة بقطبيها

فانها تنصف اعظم المتوازية وتقسم سايرها بمختلفين وكل واحدة من القطع الواقعة فيما بين نصف الكرة التي يكون فيه اعظم المتوازية

والقطب الظاهر فهي اعظم من نصف دايرة والباقية اصغر والمتبادلة من الدواير المتساوية متساوية فليكن العظيمة القاطعة



ا ب د ولتقطع من المتوازية دواير ا ه د ه وهي ليست مارة بقطبيها ولتكن ه منها عظيمة ولتكن

القطب الظاهر من قطبي المتوازية ح ونرسم دايرة عظيمة تمر بنقطتي ح د وهي تمر لا محالة بنقطة ر ولتكن دايرة ه

ط ه ح د ح وتنقسم ه ا اليها على نقطتي ط ح نقطية ط ح هر لكونها مارة بقطبي المتوازية تنصفها

على قوايم فقطع م ه ر ط ح انصاف دواير وام ك د التي تلي قطب ح الظاهر فيما بينه وبين ه ر العظيمة اعظم من النصف

و ه ر العظيمة هي النصف و ه د التي تلي القطب الخفي اصغر من النصف ولتكن دايرتا ا ب د متساويتين فيكون

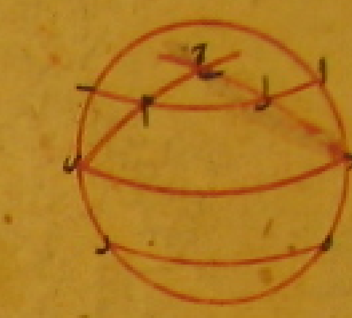
قوس ك ع مساوية لقوس ه ح وقوس ه ر لقوس ه د وكانت دايرة ا ب د منصفة على ك فيبقى قوسا ا ك د متساويتين

ووترهما متساويان وهما وترا قوسين من متوازيتي ا ب د المتساويتين فقوساهما متساويتان فالقطعة العظمى من

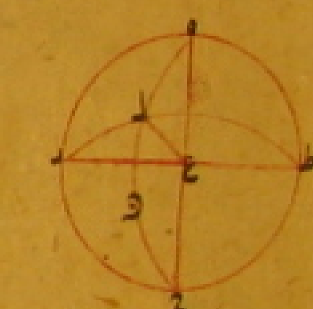
دايرة ا ب مساوية للقطعة العظمى من دايرة ب د والصغرى للصغرى فاذن القطع المتبادلة من كل متساويتين متساوية

ذلك ما اردناه × كل دايرة عظيمة تقطع في كرة دواير متوازية ولا تمر بقطبيها فان ما كان اقرب الى القطب الظاهر من

القسى التي يفصلها في احد نصفي الكرة يكون اعظم من قوس من دواير ترتيبها القوس التي يفصلها ويكون ابعد من ذلك
القطب فلتكن العظيمة القاطعة اب ده والمتوازية دواير اح ده د ولتكن القطب الظاهر ح ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ح ك
واخرى تمر بنقطتي ح ل فيفصلان من اب لم شبيهة بكن فقوس لم من اب اعظم من قوس كن لانها تشبه قوس كن و
نبين مثل ذلك في قوس ده ون اذا رسمنا عظيمتين تمران بنقطة ح ونقطتي ن ور وان رسمنا العابرة بنقطة ح ن
ونقطتي ور من المتوازية العظيمة كما في الشكل المتقدم امكن ان نبين هذا الحكم من غير ان نرسم دايرة م دح كد
وامثالها وذلك ما اردناه + الدواير العظيمة المايلة على غيرها من العظيمة في الاكر المتساوية فما كان قطبها
اعلا فهو اكثر ميلا وما كان ابعاد اقطابها من سطوح الدواير التي هي مايلة عليها متساوية فان ميولها متساوية
فلتكن في اكر متساوية عظيمتا اب حر دلط مايلتين على عظيمتي ا ده دح ط وقطبا اب حر دلط نقطتي م ك ولكن
قطب م اولا اعلى من قطب ك ونرسم عظيمتين تمران بقطبي م ك وقطبي دايرتي اده دح ط وهما ام دن كن فينصفان
دايرتي حر دلط على قوايم ولتكن الفصل المشترك لدايرتي اده حر خط اد ولدايرتي حر ام دخط حر
وكذلك فصول دط وح ذ المشتركة في الكرة الاخرى ولان دايرة ام تمر بقطبي دايرتي اد حر فهي تنصفهما على قوايم
ويكون لقيام سطحي اد حر على سطح ام د فصل حر المشترك عمودا على سطح ام د بل على فصلي حر ا وكذلك
يكون عمودا على ح د ولان نقطة م اعلى من نقطة ك يكون العمود الواقع من م على سطح اده الذي يقع
على اد اطول من العمود الواقع من ك على ح د فيكون قوس م د اعظم من قوس ك ح وقوسا م حر ك ربعان من دواير
متساوية فيبقى حر اصغر من ك ذ وزاوية ا حر اصغر من زاوية ح ك فاذن دايرة حر اشد ميلا على دايرة
اده من دايرة دلط على دايرة دح ط وايضا لكن بعدا قطبي م ك عن سطحي دايرتي اده دح ط متساويين فيكون
العمودان متساويين وقوسا م ح ك متساويين ويبقى قوسا حر ك ذ متساويين وتكون زاويتا ا حر ح ك متساويتين
فيكون ميلا الدايرتين على دايرتي اده دح ط متساويين فالميلان متساويان وذلك ما اردناه + اذا كانت
في كرة دايرة عظيمة تماس دايرة غير عظيمة وتقطع دايرة موازية للتي تماسها وهي فيما بين مركز الكرة وبين التي تماسها
العظيمة وكان قطب العظيمة فيما بين تينك المتوازيتين ورسمت دواير عظام تماس اعظم المتوازيتين فان هذه
الدواير تكون مايلة على العظيمة الاولى واكبرها ارتفاعا التي مماستها على وسط القطعة العظمى من قطعتي المتوازية
الكبرى واكبرها انخفاضا التي تكون مماستها على وسط القطعة الصغرى منهما وما كان ابعد موضع مماسة من احد
الكبرى فميله اكثر واقطاب الدواير العظام المذكورة على دايرة موازية للمتوازيتين المذكورتين هي اصغر من التي تماسها
العظيمة الاولى فلتكن العظيمة الاولى اد وغير العظيمة التي تماسها اب والموازية لدايرة
اب التي تقطعها العظيمة ه دح ط وقطب دايرة اد فيما بين دايرتي اب ه دح ط المتوازيتين
ونرسم دواير م ك ر دوع فق تط دتر العظام المماسة لدايرة ه دح ط و
ليماسها دايرة دد على ر وهو موضع النصف من اعظم قطعتي دايرة ه دح ط





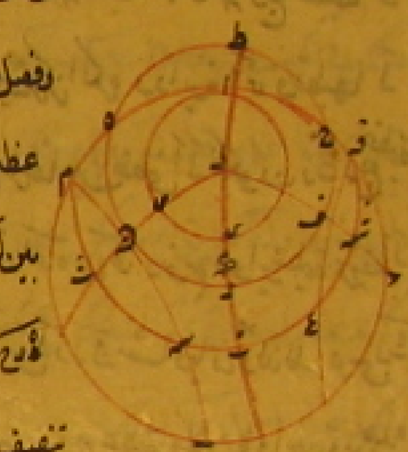




التي هي قطعة ه دح ودايرة ت ط على ط وهو موضع النصف من اصغرهما التي هي قطعة ه ط ح ولكن بعد نقطتي
ق د اللتان يماس عليهما دايرتا ك دوع ف ق عن نقطة ر متساويا ولكن ر تمر كيف اتفق فنقول ان دواير
م ك ر دوع ف ق تط دتر مايلة على دايرة اد واكبرها ارتفاعا دايرة دد واكبرها
انخفاضا دايرة تط وميل دايرتي م ك دوع ف ق متساوية ودايرة دتر اميل على اد من دايرة
ع ف ق وان اقطابها على دايرة موازية لدايرتي اب ه دح ط هي اصغر من دايرة اب ولتكن قطب المتوازية ل ونرسم
عظيمة تمر بنقطتي ل د فهي تمر بقطب اد ايضا وليكن هو م ولاجلها تمر بقطبي دايرتي ه دح ط اب المتقاطعتين فهي
تنصف قطعهما فتمر بنقطتي ر ط فاذا اخرجناها يكون دايرة ط ل د ر ولان م قطب اد فام ربع عظيمة و
قوس م د ر اعظم منه ولان ه دح ط اصغر من العابرة العظمى اذ هي فيما بين مركز الكرة ودايرة اب وقطبها ل
يكون ل د اصغر من ربع عظيمة فاذا فصلنا من د ا ربع عظيمة وقع طرفها بين نقطتي ا د فيكون ر ت ربع عظيمة
ونرسم على قطب ت وبعد ت ن دايرة ت خ ن فتكون موازية لدايرتي اب ه دح ط ونرسم دواير عظيمة تمر بنقط ت
وكل واحدة من نقطة ك ذ ف ت وهي دواير ك ام ف ذ تم د ت ولان قوسي ك د ك متساويان وكذلك قوسي ك ت
لم يكون ر ت مساويا لـ ر م وكذلك في ف ق متساويان لها وكل واحدة ربع عظيمة ولان كل واحدة من هذه
الارباع تمر بقطب دايرة ه دح ط وبنقطة التماس فهي تمر باقطاب العظام المماسة لها وتقوم عليها على قوايم ولان
ما بين كل عظيمة وقطبها ربع عظيمة يكون نقطة ح ذ ت ن اقطاب الدواير العظام المماسة فجميع الاقطاب
على دايرة ت خ ن الموازية لدايرتي اب ه دح ط التي هي اصغر من دايرة اب وايضا لان قوسي ك د ف د متساويتان من
دايرة واحدة فهما متشابهتان وقوس ك د شبيهة بقوس ض و وقوس ف د بقوس ع و فقوسا ع و ض و متساويان
وقوس ض و مساو لقوس ت م لانهما بين عظيمتين ك م د ت من دايرة واحدة تمر بقطبيهما وذلك لانهما من
م د وص ت المتساويين بعد اسقاط م د المشترك يبقيان متساويين وكذلك قوس ق ع مساو لقوس
ففوسا م ت خ متساويان ولان قطعة م حر وما يتصل بها معمولة على قطر ت من دايرة ت خ وقائمة على
وفصل من القطعة قوس م حر اصغر من النصف ومن الدايرة قوسا خ ت م المتساويين فالخطان الواصلان بين
م د وبين نقطتي خ م متساويان فاذا رسمنا دايرة على قطب م وبعد م خ تمر بقوس فلتكن هي دايرة خ المتوازية
لدايرة اد لكون م قطبهما المشترك ولكونها متوازيتين تكون الاعمدة الخارجة من نقطة خ م على سطح
متساوية والعمود الخارج من نقطة ت اليه اقصرهما فقطبا دايرتي ع د وذم ك ر اعني نقطتي خ م اعلى من قطب
دايرة د د وهما متشابهتا الميل متساويا الارتفاع فقطبهما فدايرة دد اكثر ارتفاعا منهما ومثل ذلك يبين ان
دايرة د د اكثر ارتفاعا من كل دايرة تماس دايرة ه دح ولان العمود الذي يخرج من نقطة ت الى سطح اد اطول من
الذي يخرج من نقطة ت وغيرها فقطب دايرة تط اعلى من قطب دتر وغيرها من الدواير المماسة فدايرة تط اكثر
ميلا على دايرة اد واخفض من دايرة دتر وغيرها ولان عمود ت اطول من عمود خ كان قطب دتر اعلى من قطبي ع ف م

م ك س ع فاير ة د ن ر اكبر ميلا منهما فاذن اكثر الدوائر ارتفاعا دائرة ب د ج واكثرها انخفاضا دائرة ش ط ودائرتا م ك س ع ف ق ذ متشابهتا الميل فهما اكثر ارتفاعا من دائرة د ن ز واقطاب الجميع على دائرة موازية لدائرة ا ب ج واصغر منهما وذلك ما اردناه

واذا كانت هذه الاشياء باعيانها كما وضعنا وكانت القسي الخارجة من نقط التماس الى تقاطع الدوائر العظام التي تماس الدائرة الاولى العظيمة متساوية فان الدوائر العظام المماسة متشابهة الميل فلتكن القوسان الخارجتان من نقطتي ب د الى التقاطع دائرة ا ب ج ودائرتي م ك س ع ف د ق ذ اعني قوسي ك م ف ذ متساويتين فنقول فهما متشابها الميل ونعيد دائرتي ك ث ف ذ العظام ولكونهما ما بين قطب دائرة ه د ج ونقطتي التماس تكونان ما بين نقطتي م ك س ع ف ق د نقومان عليهما على قوائم فقطعتا ك ذ ف ذ مع ما يتصل بهما معولتان على قطرين فهما نصفا دائرتين



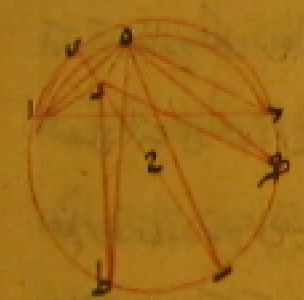
ونفصل منهما ك د ذ ك الساويتان وهما اصغر من نصفي القطعتين لانهما نصفا دائرتين عظيمتين ونفصل من الدوائر قوسان متساويتان هما ك ف ذ فالخطان الواصلان بين ك ونقطتي م د متساويان ونرسم على قطب ك وببعد ك م دائرة م س ع ذ الواقعة ما ذ ج ا ي ولان دائرة ط ك ج ت مرت بقطبي دائرتي ا ج م س ع ذ المتقاطعتين فهي تنصف قطعهما فيكون قطعة م ت ذ منصفة على ت ولان دائرة ك ذ ت مرت بقطبي دائرتي م ك س م س ع المتقاطعتين فقطعتا ك م ق م ت منصفتان على نقطتي ك ت وكذلك نبين ان قطعتي ع ف ق ع ق منصفتان على نقطتي ف ق ولان قوسي م ك ف ق متساويتان يكون م ك س ع ف ق متساويتين ودائرتاهما متساويتان فوتراهما متساويان فقوسا م ت ش ف ق ع متساويتان فقوسا م ت ذ ق متساويتان وكانت قوسا م ت ت ذ متساويتين فتبقى قوسا س ك ع ق ت متساويتين وهما ايضا نظيرتي ك د ف من دائرة واحدة فهما متساويتان وهما بعد مماستي دائرتي م ك س ع ف ق من نقطة نصف قطعة ه د ج من قطعتي دائرة ه د ج فدائرتا م ك س ع ف ق متشابهتا الميل على دائرة ا ب ج وذلك ما اردناه

المقالة الثالثة اربعة عشر شكلا

ا اذا رسمت على وتر غير القطر في دائرة قطعة دائرة ليست باعظم من نصفها قائمة على سطح تلك الدائرة على قوائم وقسم قوس القطعة على نقطة بمختلفتين فوتر اصغر قسميها هو اقصر خط يخرج من تلك النقطة الى اعظم قوسي الدائرة الاولى وان كان الوتر قطرا مع ذلك كان ايضا وتر اصغر قسمي القطعة هو اقصر خط يخرج من موضع القسمة الى محيط الدائرة الاولى ووتر اعظمهما هو اعظم تلك الخطوط فلتكن الدائرة ا ب ج والوتر غير القطر ب ج وليكن ا د اعظم قسمي الدائرة والقطعة المرسومة على ب ج القائمة على سطح الدائرة ه ب ج وهي ليست باعظم من نصف دائرتها وقد قسمت على ه ووصل وترا ه ب ه ج واصغرهما ه ب فنقول انه اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب د ج وليخرج من ه عمود ه ز على

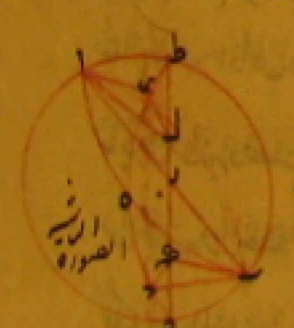


سطح دائرة ا ب ج فيقع على فصل ب ج لقيام القطعة على الدائرة وليكن المركز ح ونصل ب ح ونخرجه الى ط م في الجهتين ومن ه الى قوس ب د ج ه د ونصل ك ز فلان ز اوية ب ز ه قائمة فابان ه ز مشترك و ز ب اقصر من ز ك يكون ه ب اقصر من ه ك ونخرج ه ح د ه



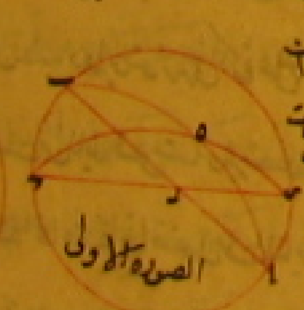
وتبين بمثل ذلك ان ه ك اقصر من ه د ونصل ه م وهو اطول الخطوط الخارجة من ه الى قوس ب م ج وان ه ا قصرها كان ه ب اقصر من ه ك فاذن ه ب اقصر خط يخرج من ه الى قوس ب د ج ثم ليكن ب ج قطر دائرة ا ب ج فيكون المركز على ز ويكون ه ز اطول خط يخرج من ه الى المحيط وبالبيان المذكور نبين ان ه ج اطول خط يخرج من ه الى المحيط دائرة ا ب ج و ه ب اقصرها وذلك ما اردناه اقول واذا كانت القطعة معمولة على القطر فلا يحتاج الى اشتراط كون القطعة ليست باعظم من نصف دائرة

ب اذا رسمت على وتر في دائرة تفصل قطعة ليست باصغر من نصف الدائرة قطعة دائرة ليست باعظم من نصفها مائلة على القطعة التي ليست باعظم من نصف الدائرة وقسمت قوس القطعة المائلة على نقطة بمختلفتين فوتر اصغر قسميها اقصر خط يخرج من نقطة القسمة الى قوس القطعة التي ليست باصغر من نصف الدائرة وليكن الدائرة ا ب ج والوتر ا ج والقطعة التي يفصلها الوتر وليست باصغر من النصف قطعة ا ب ج فقطعة ا ب ج ليست باعظم من النصف والقطعة المرسومة على ا ج المائلة على ا ب ج قطعة ا ه ج وهي ليست باعظم من نصف دائرتها وقد قسمت على ه و ه ا اقصر القسمين فنقول فوتره ا اقصر خط



يخرج من ه الى قوس ا ب ج ونخرج من ه عمود ه ز على سطح دائرة ا ب ج فيقع الى جانب ب لكون القطعة مائلة على ا ب ج وليكن المركز ح وهو يكون اما على خط ا ج واما في قطعة ا ب ج وليكن اولا فيها ونصل ز ح ونخرجه الى ب د في الجهتين ونخرج ه ط ه ك ونصل ط ز ه ز ه د ونبين بمثل ما مر ان ا ه القوي على ا ز الاقصر و ه ز المشترك اقصر من ه ط القوي على ز ط الاطول و ه ز المشترك وكذلك في غيره من الخطوط وان ه ب اطول خط يخرج من ه الى قوس ا ب ج وكذلك نبين ان ه د اقصر خط يخرج من ه الى قوس ا د ج وان اطولها ه ب ويكون ه ا اقصر خط يخرج من ه الى قوس ا ب ج وايضا ان كان المركز على ا ج كان ه د اطول الخطوط الخارجة من ه الى ا ب ج و ه ا قصرها وذلك ما اردناه

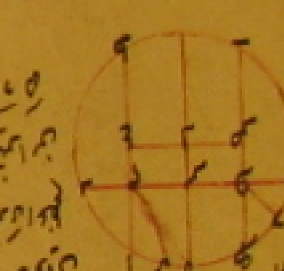
ج كل دائرتين عظيمتين متقاطعتين في كرة فصل من كل واحدة منهما قوسان متصلتان عند تقاطع فان الخطوط المستقيمة الواصلة بين اطرافها التي في جهة واحدة متساوية فلتتقاطع عظيمتا ا ب ج د ه ز في كرة على ح وليفصل من دائرة ا ب ج ا ح ح ب متساويتين ومن دائرة د ه ز د ح ح ه متساويتين ولنوصل ا د ب ه فنقول انهما متساويان ونرسم على قطب ح وببعد ح ا دائرة فتمر بنقطة د ولا يخلو اما ان تمر بنقطة ب كما في الصورة الاولى ولا تمر كما في الصورة الثانية فان مرت بنقطة ب وليكن الفصل المشترك لدائرة ا ب ج مع دائرة ا د خط ا ب



ومع دائرة د ه خط د ه ولان كل واحدة من العظيمتين مرت بقطب دائرة ا ب د فهي تنصفها على قوائم فا ب د ه قطران و ح المركز ولتساوي خطوط ح ا ح ب ح د ح ه وزاويتي ا ح د ب ح ه المتقابلتين تكون قاعدتا ا د ب ه متساويتين وان لم تمر اخرجنا قوس ح د ه الى ط في الجهتين ووصلنا فصل ا ط ح وبينا انهما قطران وان ح مركز ونخرج من نقطتي د ه عمودي د ك ه ل على سطح دائرة ا ح ط فيقعان على فصل ا ط لقيام دائرة ح ط على سطح دائرة ا ح ط ونصل ا ك ب ل فلان في مثلثي ا د ك ب ه ل زاويتي ك ل قائمتان وخطي د ك ه ل متساويان وقاعدتا

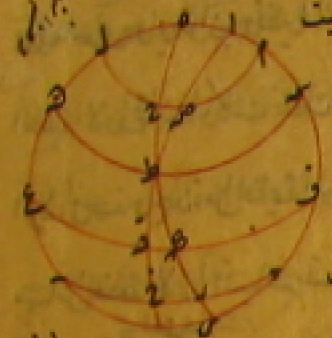
اد - هر قايمتان يكون خطا اد - هر متساويين ولان قوسي ط ه ح متساويتان وكذلك قوسا ه ه ونكون قوسا
ط ح من قطعة ح ه ط متساويتين فعمودا ه ح ه د متساويان لان في مثلثي اد ه - هر ه زاويتي د ه قايمتان وضلعا اد ه
متساويان وكذلك ضلعا د ه ه فخطا اه - ه متساويان وذلك ما اردناه × اذا تقاطعت دايرتان عظيمتان في كرة
وفصلت من احديهما قوسان متساويتان عن جنبتي احد التقاطعين ومر بسطحهما سطحان متوازيان يفصلان من الدايرة الاخرى
قوسين بقطع عن جنبتيه كل واحدة منهما اصغر من احدى المتساويتين ويلقى حد السطحين الفصل المشترك لسطحي العظيمتين
خارج الكرة من جهة التقاطع المذكور كانت القوس المفصولة بالسطح الذي لا يلاقي الفصل المشترك اعظم من القوس المفصولة
بالسطح الذي يلاقيه فليكن العظيمتان اه - ه د والتقاطع ه وليفصل من اه - قوسا اه ه -
متساويتين عن جنبتي ه وليمر سطح بنقطتي ا ه فيحدث منه دايرة ا ك ط وهو يلاقي فصل دايرتي



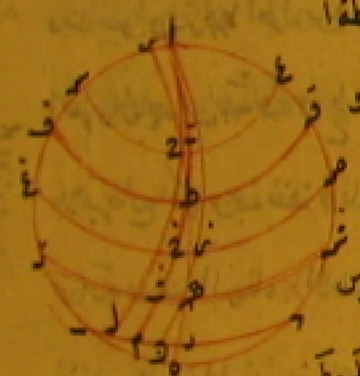
اه - ه د خارج الكرة من جانب ه وسطح اخر بنقطتي ه فيحدث منه دايرة ه ح ط وهو لا يلاقي
الفصل وكانت كل واحدة من قوسي د ه ه اصغر من احدى قوسي اه ه - نقول فقوس ه د
اعظم من قوس ه ه ونرسم على قطب ه وببعد ا دايرة اح - د ونخرج قوس د ه الى نقطتي ه ح
منها فلان دايرتي اه - د ه مارتان بقطب دايرة اح - د يكونان قايمتين عليها منصفتين


اياها وتصل فصلي ا - ه ح فيكونان قطرين و ه مركز دايرة اح - د ولكن ا ط - ه فصلين لدايرتي
ا ك ط - ه مع دايرة اح - د و ه م ه ك فصلين لهما مع دايرة د ه ح ولتوازيهما يكون كل اثنين منهما متوازيين و ا ه فصل دايرتي
ا - ه ه وهو عمود على سطح اح - د لقيام السطحين عليه وليلق السطح المار بـ ا ط على ه خارج الكرة ولتكن نقطة م ه ه في سطحي
ا ه ط ه ح فيفصل م ه بعد اخراجه بنقطة م ه ولان ا ط ه - متوازيان و ا - م ك وافقان عليهما يكون مثلثا ا ه م - ه ك
متشابهين و ا ه ه - متساويان فلم ه ك متساويان ويبقى م ك ك ح متساويان ولان ه م ه عمود على ه ح و ه م ح ك
متوازيان يكون زاويتا م ه ح اعني زاويتي ه ك ح حادة وزاويتا م ه م منفرجة ولان قطعة ه د ح فصلت قطعتين من ه ح
متساويين واقيم عليهما م ه على منفرجة و ك ه على حادة يكون ه د اعظم من ه د ويبقى من ه د ه ه المتساويين ه ه اعظم من ه ه وذلك
ما اردناه × اذا كان قطب دواير متوازية في الكرة على دايرة عظيمة وقطعها عظيمتان على زوايا قايمة احديهما من المتوازية والاخرى
مايلة على المتوازية وفصلت من المايلة قسي متساوية متصلة بعضها ببعض على الولاء في جهة واحدة عن العظيمة الموازية ثم رسمت دواير
من المتوازية تمر بالنقط الحادثة فانها تفصل من الدايرة العظيمة الاولى قسيا مختلفة فيما بينها اعظمها ما يقرب من العظيمة الموازية
فليكن قطب المتوازية ا والعظيمة المارة بها اح - والعظيمتان القاطعتان اياها على قوام - ه د ه ه الاولى هي ه د من المتوازية
والاخرى هي المايلة على المتوازية ه ه ولنفصل من المايلة قوسي ه ط ه ط متساويتين كيف اتفق ونرسم من المتوازية دواير ه ح
ك ط ه م مارة بنقطة ه ط ح فنقول انها تفصل من دايرة ا - ه قوسي ع ك ك ل مختلفين اعظمهما اقربهما الى دايرة ه د وهي
ع ك ونرسم عظيمة تمر بنقطتي ا ط وهي دايرة ا ط ه فلان ا قطب دايرتي ع ه ف ك ط س يكون قوسا ا ع ا ه متساويتين وكذلك قوسا
ا ك ا ط ويبقى قوسا ك ع ط ه متساويتين ومثله تبين ان قوسي ك ه م ط متساويتان ولان ا ط ه يقطع ه ف ه ع بقطبيه فهو يقطع على

قوايم وقد رسم على قطب ع ذ ف الخارج من ه قطعة ذ ط ع مع ما يتصل بها التي هي ليست

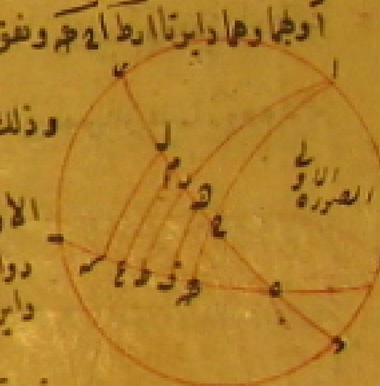


باعظم من النصف قائمة على سطح ع ذ ف وفصل منها ط ذ اصغر من نصف القطعة ه
فانه خط يخرج من ط الى محيط ع ذ ف هو وتر ط ذ فوتر ط ذ اقصر من وتر ط ه
وهما دايرتين قطع ط ه اعظم من ط ذ وبمثل ذلك تبين ان ط ع اعظم من ط ه وذلك
بان نتوهم قطعة ط ه وما يتصل بها على قطر دايرة ل ه م الخارج من نقطة ه ولان سطحي دايرتي ه د ل ه م متوازيان
وسطح - ه د العظيمة منها يلقى فصل ا ط ذ ه ط ه العظيمتين على مركز الكرة فسطح ل ه م يلقاه خارج الكرة وكان ط ه
ط ع عن جنبتي التقاطع ط متساويتين وكل واحد من ط ذ ط ه المفصولتين بالسطحين اصغر من احد المتوازيين
يكون ط ذ اعني ك ع اعظم من ه ط اعني ك ل وذلك ما اردناه × اذا كان قطب دواير متوازية في الكرة على دايرة
عظيمة وقطعتها عظيمتان على زوايا قايمة احديهما من المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية وفصلت من المايلة قسي
متساوية متصلة على الولاء في جهة واحدة من العظيمة الموازية ثم رسمت دواير عظام تمر بالنقطة الحادثة وبالقطب فهي
تفصل من الدايرة العظيمة الموازية فيما بينها قسيا مختلفة والقوس الاقرب من الدايرة الاولى اعظم من الابعد بالملكين ا
القطب وا - ه العظيمة المارة به وليقطعها عظيمتا - ه د ه ه على قوايم و - ه د منها اعظم المتوازية و ه ه مايلة على المتوازية
ونفصل منها ه ط ط ح على الولاء في جهة واحدة عن - ه د ونرسم دواير عظاما تمر بنقطة ا
ونقط ح ط ه وهي دواير ا ه ك ا ط م ا ح ك فنقول ان قوس ل م اعظم من قوس م ك د

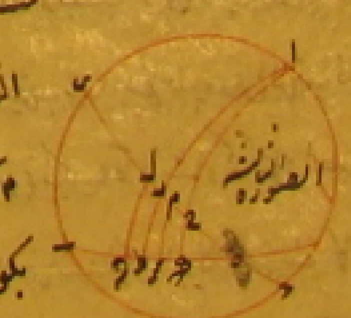


ونرسم من المتوازية دواير تمر بنقط ح ط ه وهي دواير ع ه ف ط ذ ه ح ث ويكون ذ ف
اعظم من ف ه كما مر ولكن قوس ذ ف مساوية لقوس ع ط وقوس ف ه مساوية لقوس
ط ث فقوس ح ط اعظم من قوس ط ث ونفصل قوس ط خ مساوية لـ ط ث وقوس ح ه ط
ذ ك مساوية لقوس ط ه والخط الذي يصل بين ح ث مساو للخط الذي يصل بين خ ه ونرسم موازية تمر بنقطة خ وهي
خ ذ ه فلان دايرة ا ه ك تمر بقطب دايرة خ ذ ه فهي تنصفها على قوايم ولان دايرتي ه د خ ذ ه من المتوازية بين قطعتين
ا ه ك يكون فصلاهما متوازيين وفصل دايرتي ا ه ك - ه د هو قطر دايرة ا ه ك الخارج من ك ففصل دايرتي ا ه ك
خ ذ ه موازله فقد اخرج في دايرة ا ه ك وترما وهو فصل دايرتي ا ه ك خ ذ ه موازيا للقطر فقسم الدايرة بمختلفين
وقد رسمت عليه قطعة دايرة قايمة على سطح ا ه ك وهي قطعة خ ذ ه مع ما يتصل بها وقسمت قوس القطعة
بمختلفين اصغرهما قوس خ ذ فوتر خ ذ اقصر خط يصل من خ الى قوس خ ه ك فوتر خ ذ اقصر من خط يصل بين خ ه الذي هو
مساو للخط يصل بين ح ث فوتر ح ث اطول من وتر خ ذ ولان دايرة خ ذ ه اقرب الى مركز الكرة من دايرة ح ه ث يكون دايرة
خ ذ ه اعظم من دايرة ح ه ث و ح ث وتر في دايرة صغرى وهو اطول من خ ذ الذي هو وتر في دايرة كبرى فقوس ح ث
اعظم من القوس الشبيه بقوس خ ذ ابعدها وقوس ح ث شبيهة بـ ل م وقوس خ ذ شبيهة بـ م ك فقوس ل م اعظم من القوس
الشبيه بـ م ك وهما من دايرة واحدة فقوس ل م اعظم من قوس م ك وذلك ما اردناه × اذا ماست دايرة عظيمة في كرة

ولكن ز د مساوية لط ف ولنرسم بنقطة ا و نقطتي د ف عظيما نمر ذ ت فلان ر ح مساوية لط ف وقوس ع ط مشاركة لكل واحدة منهما يكون م ب اعظم من ذ ت لما بين في الصورة الاولى ولكن اعظم من ب م وذ ت اعظم من ذ ع فقوس ك م اعظم كثيرا من ك ع وكانت مساوية لها هف فاذن ليس ك م باصغر من ك س ولكن مساوية لها ان امكن كما في الصورة الثالثة ونصف ع ح ط على نقطتي ع ف ونرسم عظيمتان تمران بنقطة ا وبها ولكونا ع ف د ف فلان د ع تساوي ع ح يكون م ق اصغر من ك د وذلك محال لما تبين في الصورة الثانية فاذن ليس ك م بمساوية له ولا باصغر منها فاذن هي اعظم منها وذلك ما اردناه ✗ اذا كان قطب دواير متوازية في كرة على داير عظيمة وقطعت العظيمة عظيمتان اخريان على قوام احديهما هي اعظم المتوازية والاخرى مايلة على المتوازية وتعلمت على المايلة نقطتان كيف اتفق في جهة واحدة من اعظم المتوازية ورسمت دايرتان عظيمتان تمران بالقطب وبالنقطتين فان نسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين العظيمة الاولى وبين العظيمة المارة بالنقطة التي تليها الى القوس الواقعة بينهما من المايلة كنسبة القوس من اعظم المتوازية التي تقع بين العظيمتين المارتين بالنقطتين الى قوس اصغر من القوس التي بين النقطتين من المايلة فلتكن العظيمة الاولى ا ب ح وقطب المتوازية ا والعظيمتان القايمتان على داير ا ب ح هما ب د ه المايلة و ب ح ه من المتوازية ونعلم على داير ب د ه نقطتي د ع في جهة واحدة من داير ب ح ه كيف كان ونرسم عظيمتين تمران بنقطة ا وبهما دايرتا ا ط ا ع ح ونقول نسبة قوس ب ط الى قوس ب د كنسبة قوس ط ح الى قوس اصغر من قوس د ع



وذلك ان قوس د ع اما ان يشارك قوس ب د في المقدار او لا يشاركها فلنشاركها في الصورة الاولى ونقسم ب د بع بذلك المقدار على نقط ل م ك ونرسم من العظام ما يمر با وبها وهي دواير ا ل ا م ا ك ففي ب ل ل م م ك ك د ع متساوية متصلة على الولاء ويكون في ب ط ط ف ف ق كل واحدة اصغر من صاحبتها على الترتيب و اعظم ولان عدد ب ل ل م م ك كعدد ب ط ط ف ف ق ويكون نسبة ط ح الى ب ط اعظم من نسبة د ع الى ب د وذلك انه لما كانت ح ط اعظم من ط ق وب ط مساوية لب د كانت نسبة ح ط الى ب ط اعظم من نسبة ط ق الى ب د ونسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي اعظم من نسبة بعض المقدمات الى نظيره من التوالي فاذن نسبة ط ح الى ب ط كنسبة د ع الى ما هو اصغر من ب د كان كنسبتها الى قوس هي اعظم من ب د او مساوية لها ولكن لا كنسبة ط ح الى قوس اعظم من ب د وهي ب د في الصورة الثانية ونطلب قوسا اصغر من ب د واعظم من ب ع مشاركا لب د وهي ب ن ونرسم عظيمة تمر با وهي ا م ك ولان ب ن يكون مشاركا للقوس ب د يكون كما في الصورة الاولى نسبة ط ك الى ب د كنسبة ط ك الى قوس اصغر من ب ن وكانت نسبة ط ح الى ب د كنسبة ط ح الى ب د فنسبة ط ح الى ب د كنسبة ط ك الى ما هو اصغر من ب ن و ط ح اصغر من ط ك فب د اصغر كثيرا من ب ن وهو اكبر منه هف





ثم ليكن نسبة ط ك الى ب د كنسبة ط ح الى ب ع ان امكن ونصف في الصورة الثالثة قوس ب د على ك م د لم بنقطة ا وبها عظيمتا ا ك م ولان ك مساوية لب د يكون ك اعظم من ك ط و ط اعظم من مثل ك ط وبمثله نبين ان ط ح اصغر من مثل ط ح ولان ط اعظم من مثل ك ط و ح ط اصغر من مثل ط ح يكون نسبة ط الى ط ح اعظم من نسبة ط الى ط ح وكانت نسبة ط الى ط ح كنسبة ب د الى ب ع بابدال النسبة التي فرضناها فنسبة ك ط الى ط ح اصغر من نسبة ب د الى ب ع اعني نسبة ك د الى ب م وبالابدال نسبة ك ط الى ك د اصغر من نسبة ط ح الى ب م ونسبة ك ط الى ك د اصغر من نسبة ط ك الى ك د واذا جمعنا كانت نسبة ط ك الى ب د اصغر من نسبة ط ح الى ب م و ط ح الى القوس اعظم من ب م وقد تبين في الصورة الثانية استحالة ذلك ولما لم يكن نسبة ط ك الى ب د كنسبة ط ح الى ب ع ولا الى ما هو اعظم من ب ع فاذن هي كنسبة ط ح الى ما هو اصغر من ب ع وذلك ما اردناه اقول لكن لبيان مقدمة استعملها في هذا الشكل والشكل الذي قبله ا ب ح مقداران غير متساويين و ب ح ثالث من جنسهما والمطلوب وجود مقدار اصغر من ح ... يكون ... جزء الذي هو اصغر من ب ح ونقص ... ا واعظم من ... يكون مشاركا لا ح فنقص ... مرة بعد اخرى الى ان يصير اصغر من ... جزء الذي هو اصغر من ... ونقص ... ان ننقصه منه مرة بعد اخرى الى ان نفني ويبقى منه ما هو اصغر من ... وهو ... فيكون ... واذا زدنا على ... صار اعظم من ... وهو ... مقدار اصغر من ... واعظم من ... وهو مشارك ... لان ... جميعا هو المط ✗ اذا كان قطب دواير متوازية في كرة على داير عظيمة وقطعت العظيمة اخريان على قوام احدهما من المتوازية الاخرى مايلة على المتوازية وقطعت المايلة عظيمة اخرى تمر بقطب المتوازية فيما بين اعظم المتوازية والدايرة المماسة من المتوازية فان نسبة قطر الكرة الى قطر المماسة للمايلة من المتوازية اعظم من نسبة القوس من اعظم المتوازية الى القوس من المايلة التي تقع بينهما ايضا فلتكن العظيمة الاولى ا ب ح وقطب المتوازية ا والعظيمتان القايمتان على داير ا ب ح داير ... من المتوازية و ب د المايلة والعظيمة الاخرى المارة بقطب المتوازية ا ح ه وهي التي تقع ب د المايلة على نقطة ح فيما بين داير ... اعظم المتوازية و ب ك م المماسة للمايلة فنقول ان نسبة قطر الكرة الى قطر داير ب ك م اعظم من نسبة ب ط الى ب ح ونرسم من المتوازية داير ... بنقطة ح وهي داير ... ولكن الفصول المشتركة لهذه السطوح خطوط ... فعظيمة ا ... المارة باقطاب المتوازية تنصفها على قوايم فيكون خطوط ... اقطار المتوازية لدواير ... المتوازية ويجوز ... عمود على سطوح الدواير ما يمر بمراكزها ونقط ... مراكزها ولان سطح ... يقع على متوازيين ... يكون ... متوازيان ... وليست في سطح ... بتا

د ح ب ط متساويتان ولان دايرتي ح ب ده قائمتان على دايرة ا ب ح يكون فصلهما وهو ح د عمودا عليها

وعلى خطي د ح ده اللذين في سطحها فزاويتا ح ده ح د ح قائمتان ولان خط اح عمود على خط د ح يكون زاوية ح د ح

قائمة فيكون زاوية ح د ح حادة فخط د ح اطول من خط ده ونجعل د ح مثل ده ونصل ح ح فلان في مثلثي ح د ح ده ح

ضلع ح د مشترك وضلع ده د ح متساويان وزاويتا ح ده ح د ح قائمتان يكون ح ح ه ح متساويين

وزاوية ه ح د مساوية لزاوية ح د ح وكانت زاوية ه ح د مساوية لزاوية ط ح ب فزاوية ح د ح مساوية لزاوية

ط ح ب ولان في مثلث ح د ح زاوية د قائمة واخرج فيه خط ح ح يكون نسبة ح د الى د ح اعني ح د الى د ح اعظم من نسبة

زاوية ح د ح الى زاوية ح ح د فلكن زاوية ح ح د مثل زاوية ط ح ب اعني قوس ط ب وزاوية ح ح د هي قوس ح ح فاذن نسبة

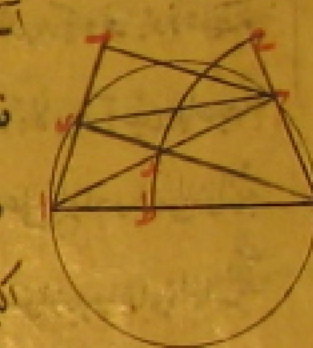
ح د الى د ح اعني نسبة ح د الى د ب بل نسبة ده قطر الكرة الى د م قطر دايرة د م اعظم من نسبة ط ب الى ح د وذلك ما اردناه

اقول وقد يوجد في بعض النسخ لبيان المقدمة المستعملة ههنا اثبات وتقريره هكذا ليكن في مثلث ا ب ح زاوية ب

منفرجة ونخرج منه ح كيف اتفق اقول فنسبة ا ح الى ح ا اعظم من نسبة زاوية ب ح د الى زاوية ب ا د بيانه نرسم

على مثلث ا ب ح دايرة ا ب ح ه ونخرج من ح خط ح ده موازيا لـ ا ب ونصل ا ه ح ه فلان زاويتا ا ه ح المساوية لزاوية

ا ب ح القائمة قائمة يكون ا ه قطرا للدايرة فهو اطول من ح ه ولكون زاوية ا ه ح الواقعة في



نصف الدايرة قائمة وزاوية ح ه حادة يكون ه ح اطول من ح ه فاذا رسمنا على مركز ح وبعد

ح ه قطعة دايرة ه ح ط واخرجنا ح ه الى ط كان قطاع ط ح ه اصغر من مثلث ا ح ه وقطاع ح ه ح

اكبر من مثلث ح ه ح ونسبة مثلث ح ه ح الى مثلث ا ح ه اعني نسبة ا ح الى ح ب بل نسبة ا ح الى ح ح

اعظم من نسبة قطاع ط ح ه الى القطاع ح ه ح اعني نسبة قوس ط ه الى قوس ه ح بل نسبة زاوية ا ح ه الى

زاوية ه ح ه التي هي نسبة زاوية ه ح ا الى زاوية ح ا ه واذا ركبنا كانت نسبة ا ح الى ح ح اعظم من نسبة مجموع زاويتي ح ا ح ا

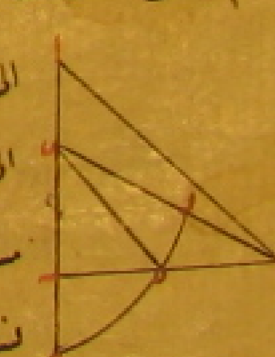
اعني زاوية ب ح ح الى زاوية ب ا ح وذلك ما اردناه وبوجه اخر نعيد مثلث ا ب ح ونخط والدعوى

بحالها ونخرج ب ح موازيا لـ ا ح ونرسم على مركز ب وبعد ب ه قطعة دايرة وهي ه ح ح فلكون زاوية ب ا ح قائمة وزاوية

ب ه ح حادة يكون ب ه اطول من ب ح وايضا لكون زاوية ب ه ح منفرجة وزاوية ب ح ه حادة يكون ب ه اطول من

ب ه فلذلك يقطع قوس القطعة خط ب ه على ح وتمر خارجة من ب ح ونخرج ب ح الى ان يقطعها على ح ويكون مثلث ب ح

اعظم من قطاع ب ه ح ومثلث ب ه ح اصغر من قطاع ب ح ح ويكون نسبة مثلث ب ح ه الى مثلث ب ه ح اعني نسبة ح ه



الى ه ح بل نسبة ا ب الى ب ح اعظم من نسبة قطاع ب ح ح الى قطاع ب ح ه اعني نسبة زاوية ب ه ح

الى زاوية ب ح ح ولكن زاوية ب ح ه مساوية لمبادلتها وهي زاوية ب ح ا وزاوية ب ح ح الخارجة

مساوية لزاوية ب ا ح الداخلة فنسبة ا ب الى ب ح اعظم من نسبة زاوية ا ب ح الى زاوية ب ا ح وبالتركيب

نسبة ا ح الى ب ح اعظم من نسبة مجموع زاويتي ا ب ح و ا ب اعني زاوية ب ح د الى زاوية ب ا ح وذلك

ما اردناه × اذا ماست عظيمتان لاحدى دواير متوازية في كرة ونظيرتها وفصلتا بينهما قسيا متشابهة وماست عظيمة

مايلة على المتوازية اعظم من التي ماستها الاوليان وقطعت المايلة العظيمتين الاوليين فيما بين اعظم المتوازية وبين

الدايرة التي ماستها الاوليان فان نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر الدايرة التي ماستها المايلة اعظم من نسبة القوس

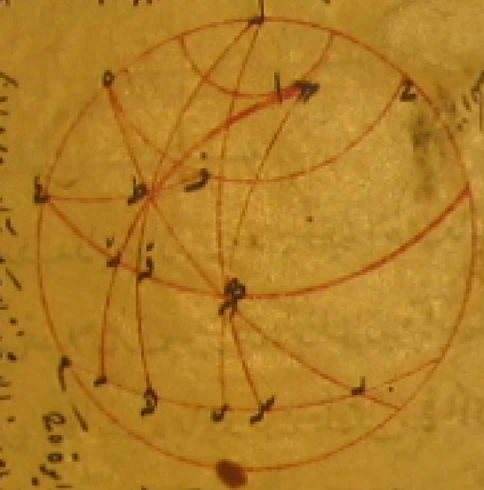
التي تقع فيما بين العظيمتين الاوليين من اعظم المتوازية الى القوس التي تقع ايضا فيما بينهما من المايلة فلتماس عظيمتا

ب ه دايرة ا ح من المتوازية على نقطتي ا ح ولتفصل فيما بينهما من المتوازية قسي متشابهة ولتماس عظيمة مايلة

على المتوازية وهي ه ح ط دايرة ه ح وهي اعظم من ا ح ولتكن اعظم المتوازيات م ب د ولتقطع دايرة ه ح المايلة دايرتي

ا ب ح د فيما بين متوازيتي ا ح م ب د على نقطتي ط ح فنقول ان نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دايرة ه ح اعظم من نسبة

ب د الى ط ح فليكن قطب المتوازية ك ونرسم دواير عظاما تمر به وبنقط ه ط ح وهي دواير ك ه م ح ك ط ك ح



ونرسم موازية ح ح مرتين ح عظيمة ح ط في المارة بنقطة مماسة لدايرة ه ح على ح وعظيمة ك ط ك ح ر بنقطتي ك ط فيكون

قوس ح ف مساوية لقوس ح ح فقوس ح ف اصغر من ح ح وقوس ح ح اصغر من ضعف ح ح ولكن ح ح شبيهة بقوس

ب ح وح ح شبيهة بقوس م ك فقوس ب ح اصغر من ضعف م ك ولان نسبة قطر الكرة الى قطر دايرة ه ح اعظم من نسبة م ك

الى ط ح التي هي اعظم من نسبة ح م الى ط ح نسبة قطر الكرة الى قطر دايرة ه ح اعظم من نسبة ضعف م ك الى ط ح التي هي

من نسبة ب د الى ط ح لكون ضعف م ك اعظم من ب د فاذن نسبة ضعف قطر الكرة الى قطر دايرة ه ح اعظم كثيرا من نسبة

قوس ب د الى قوس ط ح وذلك ما اردناه اقول وبيان ان دايرة ك ط ح تنصف قوس ح ح فتبين مما في اخر الشكل الرابع

عشر من المقالة الثانية ان تساوي قوسي ط ح ط ح ودايرة ك ط ح المارة بقطب دايرة ح ح تنصفها على قوايم فيكون قطر ط ح

وما يتصل بها المعمولة على قطر دايرة ح ح المار بنقطة ح قائمة على سطح دايرة ح ح ويكون ح ح قوس ط ح ط ح الخارجين

من نقطة ط الى المحيط ح ح متساويين فيكون قوساهما ح ح متساويتين بمثل ما مر في الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية

والفرق ان البيان كان هناك في دايرتين متساويتين وههنا في دايرة واحدة × اذا فصلت دواير متوازية في كرة من دايرة

عظيمة قسيا متساوية من جنبتي اعظم المتوازية ومرت بالنقط الحادثة دواير عظام مارة بقطبي المتوازية واما مماسة

لاحديها بعينها فانها تفصل من اعظم المتوازية فيما بينها قسيا متساوية فلتكن في كرة دايرتا ا ب ح د المتوازيتان وقد فصلتا

من دايرة ا ب العظمى قوسي ا ه ه د من جنبتي دايرة ه ح ح التي هي اعظم المتوازية متساويتين ولنمر بنقطة ا ه د الحادثة

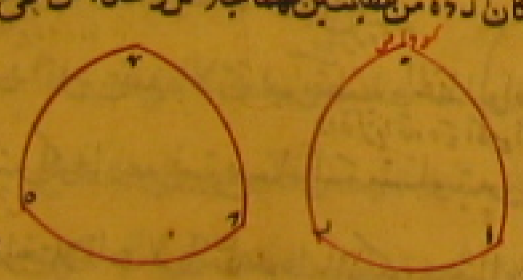
دواير ا د ط ه ح ب د ح من العظام المارة بقطب المتوازية او المماسة لاحديها بعينها فنقول ان قوسي ح ه ح

بسم الله الرحمن الرحيم وبه الحول في التتميم

اقول بعد حمد الله والثناء عليه بما يليق به والصلوة على محمد وآله انى كنت اريد ان احرر الكتب الموسومة
بالمتوسطات اعنى الكتب التى من شانها ان تتوسط فى الترتيب التعليمى بين كتاب الاصول لاقليدس وبين كتاب
المجسطى لبطليموس فلما وصلت الى كتاب مانالاوس فى الاشكال الكرية وجدت له نسخا كثيرة مختلفة
غير محصلة المسائل واصلاحات لها متخبطة كاصلاح ابى عبد الله محمد بن عيسى الماهانى وابى الفضل احمد بن
ابى سعيد الهروى وغيرهما بعضها غير تام وبعضها غير صحيح فبقيت متحيرا فى ايضاح مسائل الكتاب سنين
الى ان عثرت على اصلاح الامير ابى نصر منصور بن عراق رحمه الله فاتضح لى منه ما كنت متوقفا فيه فحررت
الكتاب بقدر استطاعتى وما توفيقى الا بالله عليه توكلت واليه انيب فاقول هذا الكتاب مشتمل على ثلث مقالات
فى بعض النسخ وعلى مقالتين فى بعضها فاما المقالات الثلث فعند الاكثرين يشتمل اولاها واخيرتها على
على خمسة وعشرين شكلا ووسطاها فى كثير من النسخ على بضعة وعشرين شكلا وفى نسخة ابن عراق على اثنين و
عشرين شكلا وعند بعضهم يشتمل اولاها على احد وستين شكلا والثانية على ثمانية عشر شكلا والاخيرة
على اثنى عشر شكلا واما المقالتان فيشتمل الاولى على احد وستين شكلا والاخيرة على ثلثين شكلا وفى بعض الاشكال
اختلاف فبعضهم جعلوا شكلا شكلين وبالعكس وبالجملة اشكال الكتاب فيما بين خمسة وثمانين شكلا و
احد وتسعين شكلا على اختلاف النسخ وانا اشرت الى المقالات وعدد الاشكال بعضها على الحواشى
بالحمرة والسواد وبعضها فى المتن وها انا ابتدى بالكلام فيه والله خير موفق ومعين المقالة الاولى تسعة و
ثلثون شكلا صدر الكتاب قال مانالاوس مخاطبا باسيلينس اللاذى ايها الملك انى وجدت ضربا برهانيا
فاضلا عجيبا فى خواص الاشكال الكرية ادى الى اشياء كثيرة من غويص هذا العلم لا اظنها سبقت لاحد قبلى و
قد رتبت المقدمات والبراهين ترتيبا يهون به النهوض على محبى العلم والوصول الى علوم كلية شريفة وانا اخاطبك
بما اقول ايها الملك لعلمى بانك شريف فى الغويص من هذا العلم وتحب الاختصار وفى نسخة ابن عراق كان صدر الكتاب
هكذا انى رايت يا باسيلينس اللاذى ان هذا الصنف الذى تفكرت فيه واردت ان اصنفه لك من البراهين
صنف حسن عجيب وذلك انه يعرض للبسيط الكرى اشياء كثيرة لا يظن انها تكون فابتدات بوضع براهين
هذه الاشياء لك شوقا فى ذلك موافقتك على ما لها فى البراهين من التنبيل للنفس اليها وخاصة ما كانت فيه

على تسعة وثلثين

منها لطائف وكان مما يعجبه النفس ويشتهيه وهما يقدر الانسان اذا كان محبا للتعليم ان يحيل هذه الاشياء اليه ثم يبنى
عليها ويستخرج منها الاشكال والمسائل المشاكلة كما فعلنا نحن فى كثير من الكتب الهندسية الجزئية ومن الكتب النجومية
وميزنا الاشياء التى قد اصاب فيها من تقدمنا ووصفنا كثيرا من الاغراض الكلية العامة التى قد فاتهم وبرهنا
قولا وبرهانا جزئيا والتى قد برهنت فى الاقاويل التى قد وضعت فى اصول علم الاشكال الكرية برهانا على طريق
الخلف صفة نعم وتشتمل على تلك البراهين وبالتحديد الذى يجب فيها اقول يريد بالكتب الجزئية ما يشتمل
على شكل ومعنى واحد ويريد بغيره ثاوذوسيوس فانه فى كتابه فى الاكر على طريق الخلف او بينها جزئيا على
معنى كلى على ما سياتى المصادرات الاشكال الكرية تعرف بما تعرف به المستقيمة الخطوط غير ان
اضلاعها تكون قسيا من دوائر عظام كل واحدة منها اقل من نصف دائرة فما يحيط به ثلثة اضلاع فهو ذو
ثلثة اضلاع وكذلك ذو الاربعة الاضلاع وزوايا الشكل هى ما يحيط بها الاضلاع واذا كان سطح احدى
دائرتين قائما على الاخر على زوايا قائمة فان محيطيهما متقاطعان على زوايا قائمة وما صغر منها فهى حادة وما
عليها فهى منفرجة ومن البين ان السطح الذى ميله على السطح اكثر فان زاويته اصغر واذا كان ميل سطح على سطح
كميل سطح اخر على سطح اخر كانت الزوايا التى يحيط بها نصفا دائرتى احد السطحين مساوية للتى يحيط بها الاخران
وانما يعرف تساويهما بمساواة قوسى ميليهما على ما سياتى والمراد من قوس الميل قوس يوتر تلك الزاوية من دائرة
عظيمة يرسم على ملتقى ضلعى تلك الزاوية بقطبيها وربما يقيد ذلك الميل بميل انصاف الدوائر فان ميل كل قوس غير النصف
يكون بقدر القوس التى تخرج من طرفها وتقع على الدائرة الاخرى على قوائم الاشكال ا نريد ان نعمل على
نقطة من قوس دائرة عظيمة زاوية كزاوية معلومة وليكن القوس اب والنقطة ب والزاوية المعلومة زاوية
نرسم على قطب ب باى بعد اتفق قوس ده وعلى قطب ب ببعد به قوس ... ونجعل ... مساويا ... ونخرج
من دائرة عظيمة فيكون زاوية ... هى المطلوبة فلان قوسى ... من عظيمتين تمران بقطب دائرة ده يكون
فصلاهما المشتركان مع دائرة ده قطرين لدائرة ده فيتقاطعان على مركزها ويكون الفصل المشترك لدائرتى
... اعنى قطر الكرة المار بنقطة ... عمودا على سطح دائرة ده واقعا على مركزها فالفصلان المشتركان مع دائرة ده
يكونان عمودين عليه خارجين من نقطة منه فى السطحين وقد احاطا بزاوية يوترها قوس ده وكذلك فى مثلث ...
ولان قوسى ... متساويتان وهما من دائرتين متساويتين يكون الزاويتان اللتان تكونان على مركزى دائرتى
... متساويتين فان كان ... من عظيمتين فهما ميلا كل واحدة من سطحى دائرتى ... وسطحى دائرتى ...



على ما جرى لكونهما عظيمتين
كانت الفصول اعنى الاقطار
المنتهية عند نقط ... متوازية
لاقطار العظيمتين اللواتى بين ... قطباهما نقطتا ... ويكون الزاويتان الحادثتان على مركزى العظيمتين متساويتين

ضلعين من الآخر كل نظيره وتساوت الزاويتان اللتان بينهما تساوى ضلعاهما الباقيان فان تساوى

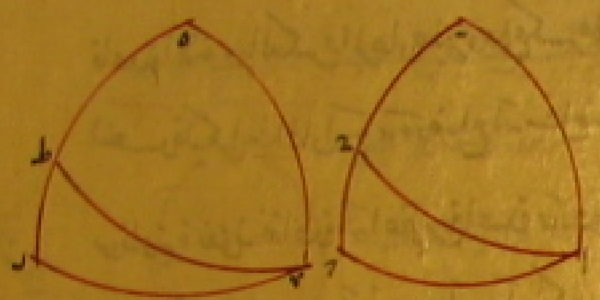
الضلعان الباقيان تساوت الزاويتان المذكورتان فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز والمتساويان منهما ضلعي ا ب

ا ج وضلعي د ه د ز وزاويتي ب ه فنقول قاعدتا ب ج ه ز متساويتان فلنرسم على قطبي ب ه ببعدي ا ب د ه

المتساويين قوسي ا ح د ط فتكونان متساويتين لتساوي زاويتي ب ه ونقيم ح ج ط ز عليهما على قوائم و ح ج

ط ز متساويان لكونهما ساويين لـ ا ب ا ج فيبقى ح ط متساويتين وهما مع ما يتصل بهما قطعتان متساويتان

على قطري دائرتي ا ح د ط المارتين بنقطتي ح ط قائمتين



على سطحي الدائرتين كل واحد منهما اقل من نصفها لا

ليس بقطب ا ح وكذلك د ط وقوسا ط ز ح ج

متساويتان فلاجل ذلك يكون الخطان الواصلان

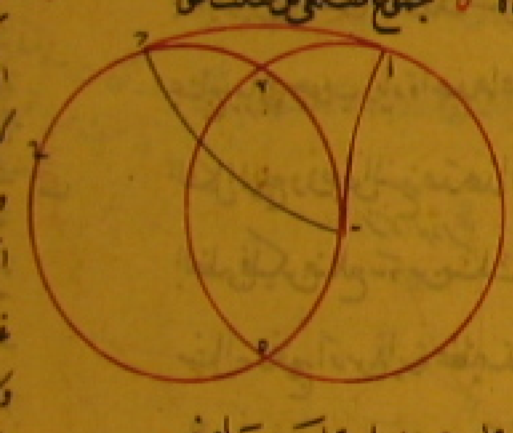
بين نقطتي ج ا وبين ز د متساويين فقوسا ا ج د ز متساويتان وذلك ما اردناه م فان كان مع تساوي

الاضلاع النظائر المحيطة بزاويتي ب ه قاعدتا ب ج ه ز متساويتين وذلك لانا اذا دبرنا التدبير المتقدم

كان ههنا في قطعتي ح ج ط ز القائمتين على دائرتي ا ح د ط الخطان الواصلان بين ج ا وبين ز د متساويين

فيكون قوسا ح ا ط د اعني زاويتي ب ه متساويتين وذلك ما اردناه م اقول ولهذا الشكل ثلث اختلافات

لان ا ج د ز يقعان ما داخل المثلث او خارجه او منطبقا على القاعدة ه مجموع ضلعي كل مثلث اطول



من ثالثهما فليكن المثلث ا ب ج واعظم اضلاعه ب ج ونرسم على قطب

ب وببعد ب ا دائرة ا د ه ونخرج ج ب الى ان يلقى الدائرة على د ولان

ب قطب دائرة ا د ه و ب ا اقل من نصف الدائرة فلا يكون ج هو

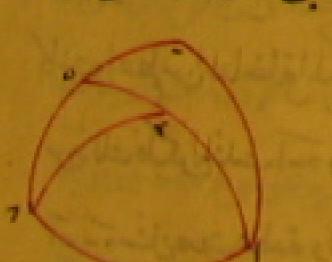
القطب الآخر ولكن القطب الآخر ويكون ج ب مساوية

و ب د اصغر من ج د فـ د مع ج ه قطعة على القطر الواصل بين ب ... قائمة على دائرة ا د ه و ج د اصغر

فيهما ولاجل ذلك يكون وتر ج د اقصر خط يخرج من ج الى محيط دائرة ا د ه فهو اقصر من وتر ا ج

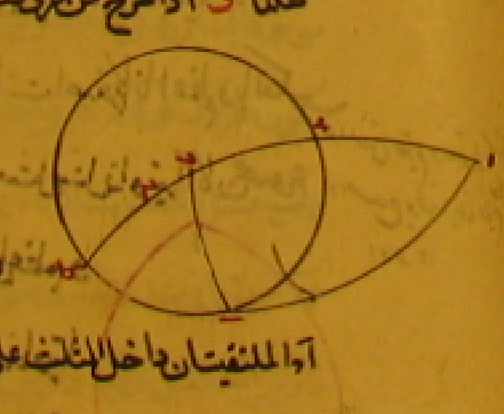
اعظم من ج د و ا ب مثل ب د فمجموع ا ب ا ج اعظم من ب ج وذلك ما اردناه م في نسخة الهروي الشكل

هكذا و اذا خرج من طرفي ضلع مثلث قوسان من دائرتين عظيمتين والتقتا داخل المثلث



كان مجموعهما اقصر من مجموع الضلعين

الباقيين من المثلث فليكن المثلث ا ب ج



والقوسان الخارجتان من طرفي ضلع

ا ج الملتقيتان داخل المثلث على د هما قوسا ا د د ج فنقول انهما اقصر من ضلعي ا ب ب ج معا ولنخرج ا د الى ه

ونبين المطلوب بمثل ما تبين مثله في الخطوط وذلك ما اردناه ز الزاوية العظمى من المثلث

تساوي الحادثتين اللتين على مركزي موازيتيهما وهما الميلان المذكوران فاذن الزاويتان اللتان يحيط بهما هذه القسي

اعني زاويتي ... متساويتان وذلك ما اردناه م وهنالك يستبان انه اذا رسم على نقطتي زاويتين

يحيط بهما قوسا دوائر عظام بأي بعد اتفق دوائر موازية لهما وكانت القسي متساوية كانت الزاويتان متساويتين

وان كانت الزوايا متساوية كانت القسي متساوية ب اذا تساوى ضلعان من مثلث قسي دوائر عظام تساوت

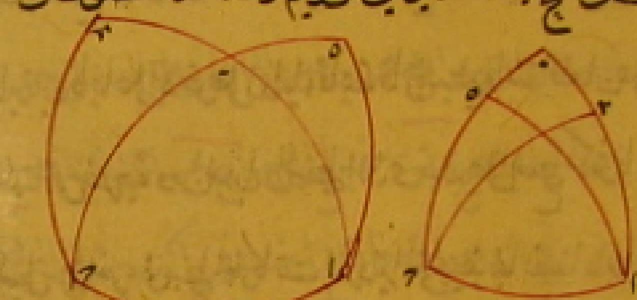
الزاويتان اللتان يوترانهما فليكن الضلعان المتساويان من مثلث ا ب ج ضلعي ا ب ا ج ونرسم على قطبي ا ب ببعد

ا ب قوسي ب د ه ج ونخرج ا ب ا ج ان كان ا ب اطول فيكون ب د ج ه متساويتين لا وكان ا ب ا ج متساويين وبقي

ب د ج ه متساويين ولان دائرتي ب د ج ه رسمتا ببعد واحد فهما متساويتان ولان قوسي ب د ج ه من عظيمتين

مارتين بقطبيهما فهما مع ما يتصل بهما قطعتان على قطري دائرتين متساويتين اعني المارتين بنقطتي ب ج او

على قطر مشترك اعني المار بنقطة ا قائمتان على سطح تينك الدائرتين على قوائم و ب د ج ه المفصولتان من



القطعتين ليستا بنصفيهما والا لكانت

القطب ا لا او ج و ا ب مساوية لـ ا ج

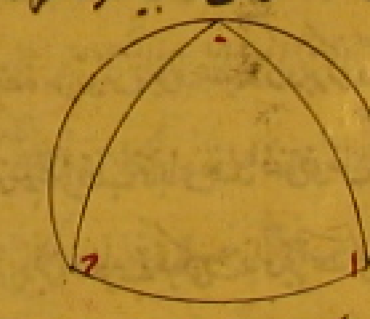
فلذلك يكون قوسا ب ا ج من الدائرتين

المتساويتين متساويتين فاذن زاويتا ا ب ج ا ج ب اللتان يحيط بهما قسي دوائر عظام متساوية ويوترهما

قوسان متساويتان وذلك ما اردناه م اقول ولهذا الشكل ثلثة اختلافات لان القاعدة اما ان

تساوي احد الضلعين او يكون اطول منه او اقصر وقد ذكر الاخيران واما الاول فبيانه ظاهر مما

مر في الشكل الاول وهذا شكله وهذا شكله



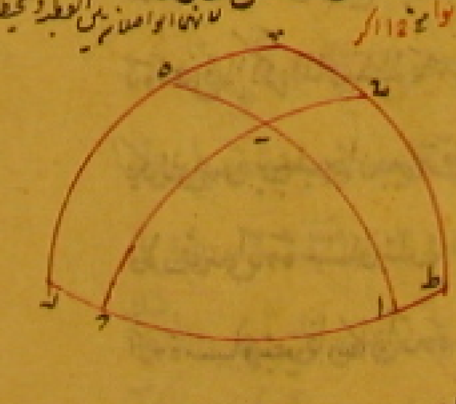
ج اذا تساوت زاويتان من مثلث تساوى

ضلعاه الموتران لهما فلتساو زاويتا ا ج من

مثلث ا ب ج ونرسم على قطبي ا ج ببعد ضلع المربع قوسي د ه ط ز فيكون ب قطب ا ه و ب د مثل ب ط ولان

زاويتي ا ج متساويتان وقد رسم عليهما ببعد واحد د ه ز ط فهما

متساويتان وبقي د ه مثل ز ط ودائرتا ا ه ج ز قائمتان على دائرتي



ب د ب ط لكونهما مارتين بقطبيهما ولان قطعتي د ه ز ط المتساويتين

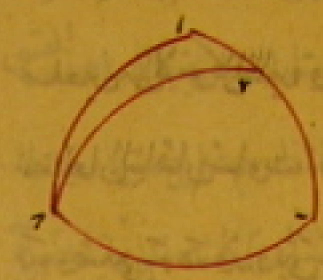
مع ما يتصل بهما على القطرين المارين بـ ه ز وهما قائمتان على سطحي د ج

ا ه وقوسا ج ز ه د متساويتان و اقل من نصفهما لان ب ليس بقطب والخط الواصل بين ب مشترك

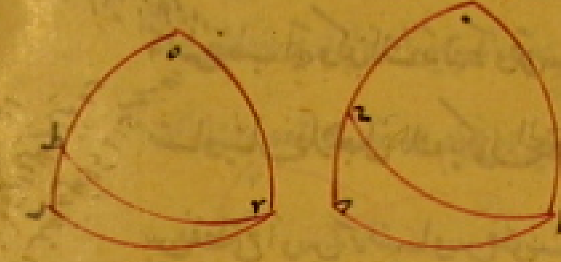
يكون قوسا ب ه ب ز متساويتين لكونهما ربعين فيبقى قوسا ب ا ب ج متساويتين وذلك ما اردناه م

اقول ويقع لهذا الشكل تسع اختلافات لان القاعدة اما ان يكون ربعا او اطول منه او اقصر و

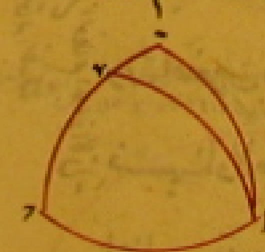
كذلك كل واحدة من الضلعين والثلثة في الثلثة تسعة د كل مثلثين يساوي ضلعان من احدهما



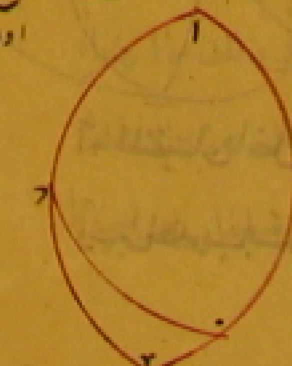
يوترها الضلع الاطول فليكن في مثلث ا ب ج زاوية ب اعظم من زاوية ج
فنقول ضلع ا ج اطول من ضلع ا ب ونعمل على نقطة ب من قوس ب ج
زاوية ج ب د مثل زاوية ج فيكون ج د مساوية لـ ب د و ب د مع ا د اعني
ج ا اطول من ا ب وذلك ما اردناه ح كل مثلثين يساوي ضلعان من احدهما ضلعين من الاخر كل لنظيره
وكانت الزاوية التي بين الضلعين من احدهما اعظم من نظيرها من الاخر كانت قاعدة التي زاويتها اعظم
قاعدة الاخر وبالعكس والبرهان عليه وعلى عكسه على قياس ما قيل في الخطوط المستقيمة ط وبوجه
اخر فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز ضلع ا ب مثل ضلع د ه وضلع ا ج مثل ضلع د ز وزاوية ا اعظم



من زاوية د فنقول قاعدة ب ج اعظم من قاعدة ه ز وبالعكس و
لنرسم على قطبي ب ه ببعد ا ب قوسي ا ح ط و يكون لا محالة
دايرتاهما متساويتين و ح مثل ز فيقع ج مثل ط ز ولا تقطعتي
ح ط المتساويتين مع ما يتصل بهما على قطري دايرتي ا ح ط وسطحهما قايمان على سطح الدايرتين و هما
اقل من نصفي القطعتين فان كان قوس ا ح اعظم من د ط اعني الزاوية كان ا ج اعظم من ب ج اعني القاعدة من القاعدة
وبالعكس وذلك ما اردناه ى اقول هذا تبين بشكلي ما من المقالة الثانية من الاكر لا من نفس الشكل
بما تبين معه فان المذكور في الشكل بيان تساوي القوسين والدايرة تساوي الخطين او بالعكس وهنا
يحتاج بيان وجوب زيادة احدهما على نظيره مع زيادة الاخر على نظيره واعلم ان اختلاف هذا الشكل كاف
الشكل الرابع وفي بعض النسخ عد هذا الوجه شكلا تاسعا × الضلع الاطول من كل مثلث يوتر الزاوية
العظمى فليكن ضلع ب ج من مثلث ا ب ج اطول من ضلع ا ج فنقول فزاوية ا اعظم من زاوية ب ولنفصل ح ب
مثل ا ج ونخرج ا ح من دايرة عظيمة فلان ا ج ح معا المساويان لـ ب ح اعظم من ا ب يكون ح اعظم من ا ح
ولان في مثلثي ا ب ح و ا ح ج ضلعي ا ح مساويان لضلعي ب ح ا ح كل لنظيره وقاعدة

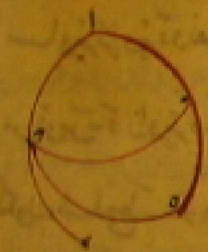


ح ا اعظم من قاعدة ا ب يكون زاوية ا ح ا اعظم من زاويته ب و ذلك ما اردناه
× اذا اخرج ضلع مثلث فان كانت الزاوية الخارجة الحادثة مساوية لاحدى
الداخلتين المقابلتين لها كان الضلعان المحيطان بالمقابلة الاخرى مساويين لنصف دايرة عظيمة وان
كانت اعظم من الداخلة المذكورة كانا اصغر من نصف دايرة وان كانت اصغر كانا اعظم وبالعكس
من ذلك فليكن المثلث ا ب ج ولنخرج ا ب الى د فنقول فان كانت زاوية ج ب د مثل زاوية ا كان مجموع
ا ج ج ب مثل نصف عظيمة وان كانت اعظم كان اصغر وان كانت اصغر كان اعظم و

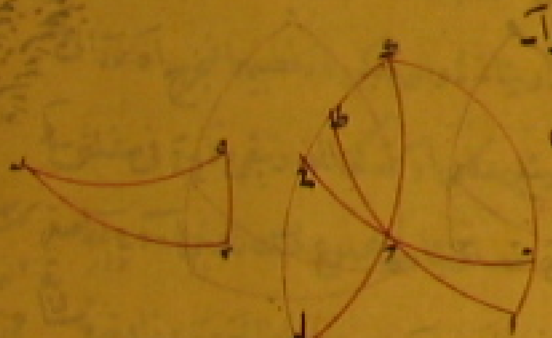


لنخرج ا ج الى ان يلتقي ا د على ه فيكون كل واحد من ا ب ه ا ج ه نصف عظيمة وزاويتا
ا ه متساويتين وفي مثلث ب ج ه ان كانت زاوية ج ب د مثل زاوية ا اعني زاوية

فان ب ج ه متساويين ومجموع ا ج ج ب مساويا لنصف دايرة ا ج ه وان كانت زاوية ج ب د اعظم من زاوية ا
اعني زاوية ه كانت قوس ج ه اعظم من قوس ج ب وكان مجموع ا ج ج ب مثل اصغر من نصف دايرة ا ج ه
وقس عليه ان كانت زاوية ج ب د اصغر من زاوية ا وايضا بالعكس ان كانت ا ج ج ب معا نصف دايرة
كانت زاوية ج ب د مساوية لزاوية ا وان كان اعظم كانت اصغر وان كان اصغر كانت اعظم والبيان
واضح وذلك ما اردناه × كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة اصغر من الداخلتين
المقابلتين لها معا وجميع زوايا المثلث اعظم من قايمتين فليكن المثلث ا ب ج ولنخرج ا ب الى



د فان لم تكن زاوية ج ب د اعظم من زاوية ا كانت زاويتا ا ب ج معا لا محالة اعظم
من زاويتي ج ب د و اذا جعلت زاوية ب مشتركة كانت الزوايا الثلث
اعظم من زاويتي ا ب ج ج ب د المساويتين لقايمتين وان كانت زاوية ج ب د
اعظم من زاوية ا عملنا على نقطة ب من قوس ب ج زاوية مثل زاوية ا واخرجنا ا ب الى ان يلتقي على ه
فيكون ضلعا ا ه ب ه معا كنصف عظيمة و ب ه ج معا اصغر منه فيكون زاوية ا الخارجة من
مثلث ب ه ج اعظم من زاوية ج ب ه وحينئذ تكون الزوايا الثلث من المثلث اعظم من زوايا ا ب ج
ج ب د المساوية لقايمتين وذلك ما اردناه × كل مثلثين تكون زاويتان منهما قايمتين وزاويتان
متساويتين غير قايمتين وضلعان هما وترا القايمتين ايضا متساويين فان الضلعين والزاوية الباقية
منهما متساوية كل لنظيره وليكن المثلثان ا ب ج د ه ز زاويتا ا د منهما قايمتان وزاويتا ج ز متساويتان غير
قايمتين وضلعا ب ج ه ز متساويان نقول فا ب مثل د ه و ا ج



مثل د ز وزاوية ب مثل زاوية ه ولنخرج ب ا الى ح ونجعل
ا ح مثل د ز اعني ج ا ونخرج ا ح الى ط ونجعل ط ح
مثل ج ز ونخرج قوس ط ح من عظيمة ونخرج ا ب د
ليلتقيا على م ولان ضلعي ح ط وزاوية ح ط من مثلث ط ح ج مساوية لضلعي ز د وزاوية ز د
من مثلث ه د ز يكون قوس ح ط مثل ه ز وزاوية ط ح قايمة مثل زاوية ز ولان قوسي ط م ج م الخارجتين
من م قايمتان على ا ط على قوايم فـ م قطب دايرة ا ط ونخرج م ج من عظيمة الى ان يلتقي ح ط على ل
يكون م ج م ل نصفي عظيمتين و م قطب ا ط فزاويتا الاخرى قوسا م ل متساويتان
و ج مثل ب فقوسا ل ج و زاوية ل ج بينهما في مثلث ل ج ساوية لقوسي م ج وزاوية
م ب بينهما في مثلث م ح فقوس م ب مثل ل ح ويبقى ط مثل ا و كان ه مثل ب ه فا ب مثل د ه وايضا
زاوية ا مثل ج ط وقوس ج ب مثل ح ه اعني ه ز وكان ح ط مثل ا فا ا مثل ح ط اعني ج فاضلا
مثلثي ا ب ج د ه ز النظاير متساوية فزاوية ب مثل زاوية ه وذلك ما اردناه × كل مثلثين تساوت

زاويتان فيهما ويساوي ضلعان من احدهما غير محيطين بالزاويتين المساويتين نظيريهما من الاخر وكانت الزاويتان

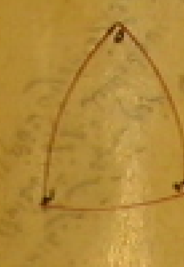
الباقيتان مجموعتين غير متساويتين لقائمتين كان الضلعان الباقيان متساويا لنظيره وكذلك الزاويتان الباقيتان

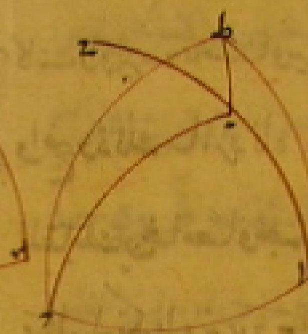
كل لنظيرها فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز والمتساويتين فيهما زاويتي ا د وضلعي ا ب د ه وضلعي ب ج ه ز والزاويتان

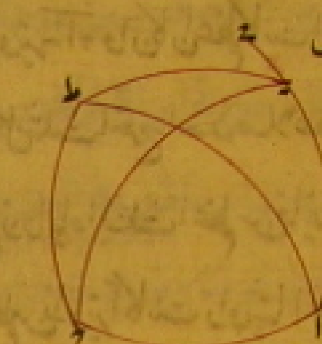
الباقيتان وهما زاويتا ج ز ليستا معا مثل

قائمتين نقول فضلعا ا ج د ز متساويان

ونخرج ا ب الى ح فلا يكون زاوية ح







مساوية لزاوية ز ونعمل على نقطة ح

من قوس ح ز زاوية ح ط مساوية لزاوية ز ونجعل ح ط مثل ه ز ونخرج ط ا ط د فيكون في مثلثي ط ح ا د ه ز

لكون ضلعي ط ح ح ا وزاوية ط ح ا مساوية لضلعي ز ه ه د وزاوية ز كل لنظيره قاعدة ط ا مساوية لقاعدة

ز د اعني ا ج وزاوية ح ط ا مساوية لزاوية ه اعني لزاوية ا ولتساوي ضلعي ط ا ا ج تكون زاويتا ط ا ج

متساويتين فتكون زاويتا ا ط ا ج ايضا متساويتين ولذلك يكون ا ج مساويا لـ ط ا اعني د ز وان

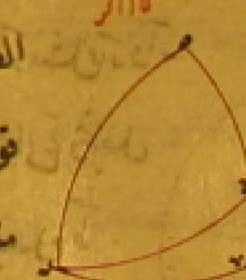
تكون زاويتا ج ز وزاويتا ا د ايضا متساويتين وذلك ما اردناه م اقول وقد وهم بعض الناظرين

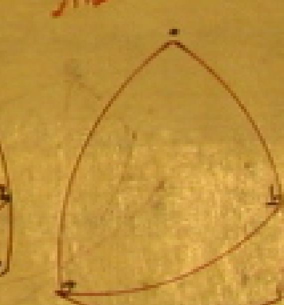
في هذا الكتاب كالماهاني والهروي من قوله وكانت الزاويتان الباقيتان غير قائمتين ان كل واحد منهما غير

قائمة واقاموا البرهان عليه هكذا م قالوا ليكن ح ا ولا غير قائمتين فلتكون زاويتي ح ا كل واحدة منهما غير

قائمة فقوسا ح ا ا لا تمران بقطب ا ح ولنمر بقطبهما وبنقطة ح قوس ح ط من دائرة عظيمة وكذلك

القول في زاويتي ه ز ولنمر بقطب ه ح وبنقطة ز





قوس ز ك فيكون في مثلثي ا ط ح د ك ز زاويتا ا د

متساويتين وزاويتا ط ك قائمتين وضلعا ا ح

د ز متساويين فيكون ح ط مثل ز ك وا ط مثل د ك

وكان ح ط مثل ز ك فقد قام على قطري دائرتين متساويتين وهما المارتان بـ ط ك قطعتا ط ح ك ز المتساويتان

مع ما يتصل بهما وهما اقل من انصاف القطعتين وكان الخطان الخارجان من نقطتي ح ز الى نقطتي ط ك من المارتين

متساويين فلاجل ذلك يكون ط ح ك ز متساويين وكان ا ط د ك متساويين فجميع ا ح د ز متساويان

ولان اضلاع مثلثي ا ح ط د ز ك متساوية كل لنظيره فيكون باقي الزوايا متساوية ثم لتكن زاويتا ا ح قائمتين وحينئذ

تكون قطعتا ا ح د ز على قطري دائرتين المارتين بنقطتي ا د متساويتين وخطا ح ا ز د متساويين فيكون

ا ح د ز متساويين والباقي كما مر م هذا تقرير برهانهم وهذا يستقيم اذا كانت زاويتا ح ز وزاويتا ا د غير

منفرجة اما اذا كانت احدى الزاويتين المتناظرتين منفرجة والاخرى حادة لم يقع ط ك كلاهما داخل المثلث

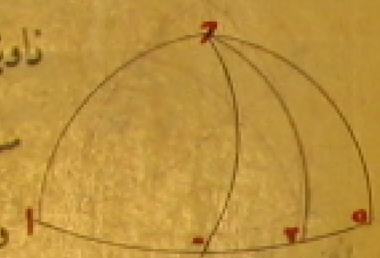
بل يقع احدهما داخلة والاخر خارجا منه واذا كانت زاويتا ح ز معا مثل قائمتين وان لم يكن كل واحد منهما

مثل قائمة انتقض الحكم المذكور فليكن لبيانه مثلث ا ب ج زاوية ب منه منفرجة ولنخرج ا ب الى د ولنخرج من قطبها

قوس د ه المارة بنقطة ه ونفصل ه د مثل ب ج ولنمر قوس ج ه بنقطتي ج ه من عظيمة فيكون في مثلثي ب ج د ه ج د

لتساوي ضلعي ب ج ه د وكون ج د مشتركا وزاويتي د قائمتين قاعدة ب د مثل قاعدة ج ه وزاوية ج د ه مثل

زاوية ب د ج فيكون في مثلثي ا ب ج ا ه ج زاوية ا مشتركة وضلعا ا ب



متساويين لضلعي ا ه ه ج كل لنظيره وكل واحدة من زاويتي ج ا ه ا غير قائمة

ومع اجتماع الشروط كلها يستحيل ان يكون ضلع ا ج مساويا للضلع ا ه

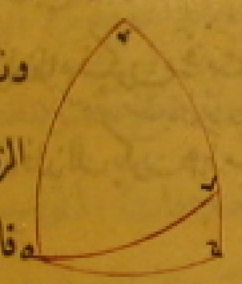
اعني الجزء للكل وانما وقع ذلك لكون مجموع زاويتي ج ا ه ا مساويا للقائمتين وقد وقع قوس ه د الواقعة

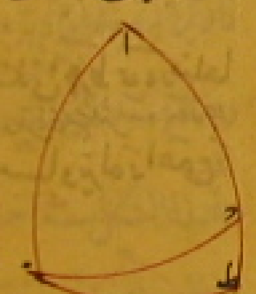
على قوس ا ب على قوائم خارجة عن المثلث الذي زاويته منفرجة وداخلة في الذي زاويته حادة كما قلنا

فهذا ما يجب ان يعلم في هذا الشكل كل مثلثين يساوي زاويتان وضلع بينهما من احدهما زاويتين و

ضلعا بينهما من الاخر كل لنظيره كانت الزاوية الباقية والضلعان الباقيان من احدهما مساوية لنظائرها من

الاخر فليكن المثلثان ا ب ج د ه ز وليتساو منهما زاويتا ا د وزاويتا ب ه وضلعا ا ب د ه نقول فضلعا ا ج





وزاوية ج مساوية لضلعي د ز ه ز وزاوية ز كل لنظيره وذلك لان

الزوايا المتساوية المذكورة لا تخلو اما ان تكون نظيرتان منها

قائمتين او لا تكون فلتكن اولا زاويتا ا د قائمتين ثم ان كانت

قطبين لـ ب ج ه ز وذلك انما يكون عند كون زاويتي ب ه

ايضا قائمتين تساوي ضلعا ا ج د ز ثم ضلعا ب ج ه ز وزاويتا ج ز وان لم يكن ا د قطبيهما فنخرج ا ب د ه الى

القطبين ونخرج ط ح ك ل من عظيمتين فيكون ا ط د ك متساويين وكان ا ب د ه كذلك ويبقى ط ب ك ه في مثلثي ط ب ح

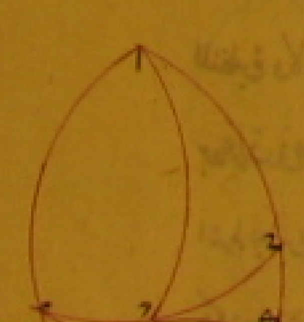
ك ه ل متساويين وط ح ك ل متساويان وزاويتا ب ط ح ه ك ل متساويتان ومجموع ذلك زاويتي ط ب ح ه ك ل اصغر

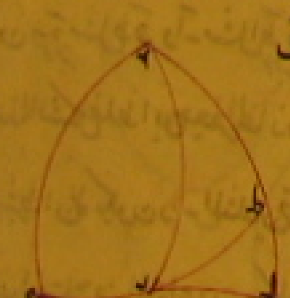
من قائمتين فلاجل ذلك يكون ب ح ه ل متساويين وفي مثلثي ا ب ح د ه ل يصير ضلعا ا ب ب ح وزاوية ب مساوية

لضلعي د ه ه ل وزاوية ه كل لنظيره فيكون ا ح مساويا لـ د ل وزاوية ح لزاوية ل وذلك ما اردناه ثم لا

تكون شيء من الزوايا النظائر بقائمة نقول فالحكم المذكور ايضا ثابت ولتكن المتساوية كاملة زاويتي ا د وزاويتي ب ه

ب ح وضلعي ا ب د ه وظاهر ان ا د لا يجوز بقطب ا ب فليكن ح قطب ا ب ونخرج ح د من عظيمة ونعمل زاوية د ك





كزاوية ا ح د ونخرج ح ه ك ونكون زاويتا ا ح د ك قائمتا زاويتي

ب ز المتساويتين متساويتين ونفصل د ك مثل ا ح ونخرج ا ح ه

ك ط من عظيمتين فيكونان متساويين لكون ا ح ح د وزاوية

ا مساوية لـ د ك د وزاوية د كل النظير للنظير وا ح د مع د ك

د ع وزاويتا ح ا د ك متساويتان وكانت زاويتا ا ب د ه متساويتين فزاويتا ح ا د ك متساويتان

مع كونهما مساويين لنصف عظيمة غير متساويين لزم ايضا كون زاويتي ا ح غير مساويتين لزاويتي ح ط اعني زاويتي

وهو باطل الا انه لا يلزم منه مناقضة لما وضعناه انما يلزم عدم التادي الى المطلوب فقط فان كان كل نظيرين

منهما مساويين لنصف عظيمة وجب كون الكل رباعا دنقطتا ا ح قطبي ب ه ونقطة ب قطب د ه وذلك لانه

يكون حينئذ مثلث ب ه وح د مثلث د ذا وتيا ح ا ه متساويتين بل قائمتين فيكون زاويتا ب ه وزاويتا

د ه كلها قوايم والاضلاع كلها ما خلا ضلعي ب ه د ه ارباعا لكنا ان فرضنا كل نظيرين غير متساويين مع كونهما

مساويين لنصف عظيمة لزم من مخالفة ا ه ل ح محال مناقض للوضع ومن مخالفة ا ح ح محال غير مناقض للوضع

ومع ذلك لا يؤدي الى المطلوب واذا تقرر ذلك فاقول كون ضلعي ا ب د ب معا مساويين لنصف عظيمة توجب

كونهما ربعين بل متساويين وتساويهما يدل على تساوي المثلثين بما بين في الشكل الرابع وكون ضلعي ا ح ه

معا مساويين لذلك وان كان يوجب كونهما متساويين لكن ذلك لا يقتضي تساوي المثلثين الا بانضمام شرط

اخر اليه وهو ان لا يكون نقطتا ح ه قطبين لقوسي د ه كما بين في الشكل السادس عشر فبقي الاحتياج الى هذا

الشكل لبيان تساوي المثلثين عند كون كل واحد من النظيرين غير متساويين معا لنصف عظيمة مع عدم العلم

بتساويهما فلذلك اشترط من اشترط كليهما واما ما نا لا ودس فلم ير لاشتراط عدم ما هو نقيض للوضع وجها ولذلك

اقتصر على اشتراط عدم ما هو غير مؤد الى المطلوب × كل مثلثين زاويتا هما متساويتين كل واحدة لنظيرتها فاضلاعهما

متساوية كل لنظيره فليكن المثلثان ا ب ح د ه ر والمتساويتان زاويتي ا د ب ه ح ر فنقول ضلعا ا ب ه ر متساويان و

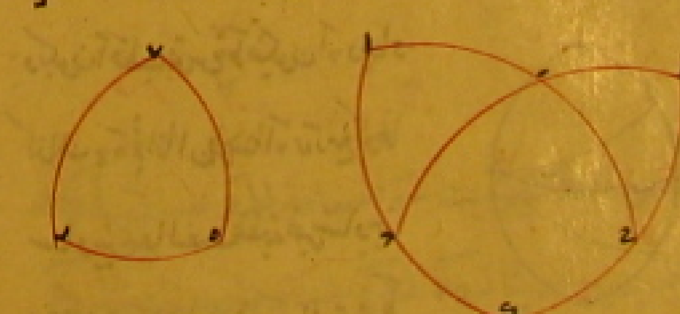
كذلك ب ح ه ر وكذلك ا ح د ر فنخرج ا ب الى ح ونجعل ب ح مثل ه ر و ب ح الى ط ونجعل ح ط مثل د ر ونخرج ط ح

مثل من عظيمة ولتلق ا ح على ح فلان قوسي ح ط وزاويتي من مثلث ط ح يساوي قوسي ه ر وزاوية

ه من مثلث د ه ر يكون قوس ط ح مثل ر د وزاوية ب اعني الزاوية ب مثل زاوية ر اعني زاوية

ر مثل زاوية ا وزاوية ط مثل ب اعني زاوية ه ولكون زاويتي ا ب الخارجة مثل زاوية ط من مثلث ط ح يكون

ح ط ح معا نصف دايرة وايضا



لكون زاوية الخارجة مثل زاوية

ا من مثلث ا ح يكون ح ح معا

نصف دايرة فح ح ط مثل ح ا و

يبقى ط ح مثل ا ح وط ح مثل ب ح فا د مثل ب ر وزاويتا ا د كزاويتي د ه فقوس ا ب مثل قوس ه ر وقوس ح

مثل قوس ر وذلك ما اردناه × كل مثلثين يساوي زاويتان من احدهما زاويتين من الاخر كل لنظيرتها

وكانت الزاوية الباقية من احدهما اعظم من نظيرتها من الاخر كان الضلع الذي يوتر الزاوية العظمى اطول من

نظيره من المثلث الاخر واذا جمعنا احد الضلعين المحيطين بالزاوية العظمى مع نظيره من المثلث الاخر

وكانا معا كنصف دايرة كان الضلع الاخر من المحيطين بالعظمى مساويا لنظيره من المثلث الاخر وان

كانا معا اعظم من نصف دايرة كان الضلع الاخر من المحيطين اطول من نظيره وان كانا اصغر كان اقصر فليكن المثلثان

ا ب ح د ه ر والمتساويتان زاويتي ب ح

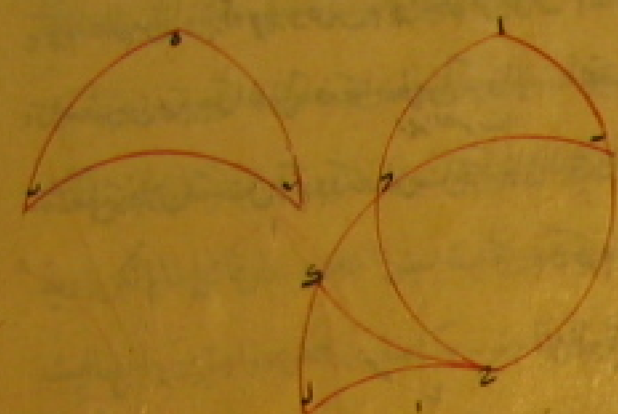
وزاويتي ه ر وليكن زاوية ا اعظم

من زاوية د نقول فب ح اعظم من ه ر

ومجموع ا ب د ه ان كان مساويا

لنصف دايرة كانت ا ح مساوية

لد ر وان كان اصغر من نصف دايرة



كانت ا ح اعظم من د ر وان كانت اعظم من نصف دايرة كانت ا ح اصغر من د ر فنخرج ا ب الى ح ونجعل ح

مثل ه ونخرج ح الى ط فنجعل ط مثل ه ر وكانت زاوية ح مثل زاوية ه ونخرج ط ح من عظيمة فيكون

مساويا لد ه ولكن ولا ه د ا معا مثل نصف دايرة فيكون ا ح نصف دايرة واذا اخرجنا ا ح

مرت بنقطة ح فليمر ولان زاوية ح مثل زاوية ب وهي مثل زاوية ه كانت زاوية ح مثل زاوية ه ولان زاوية

ب الخارجة من مثلث ب ح ط مثل مقابلتها اعني ح يكون جميع ب ح ط كنصف دايرة وكان ا ح نصف

دايرة فا ب يساوي ح ط اعني د ه ولان زاوية ح د تساوي زاوية د وهي اعظم من زاوية ا ونعمل زاوية ح ط

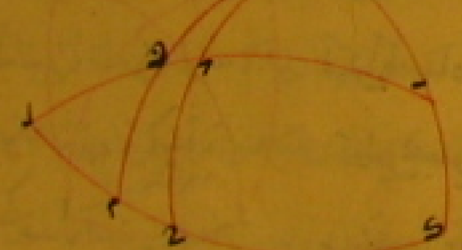
مثل زاوية ا وكانت زاوية ح ط مثل زاوية ب يساوي ح ط فلم مثل ب ح وح ط المساوي لد ر وايضا ليكن

ه د ا اصغر من نصف دايرة نقول فب ح اعظم من ه ر ونخرج ح ط كما ذكرنا ولان ا ه اصغر من نصف

دايرة وه ر مثل ح ط كان ما اصغر من نصف دايرة ونخرج ا ح وليلتق مع ح ط على ح ونعمل زاوية ح مثل زاوية

ح كا م فح ح ط كنصف دايرة ولان زاوية ح مثل زاوية ح وهي اعظم من زاوية ا يكون زاوية ح اعظم من

زاوية ا فيكون ا ح ح اصغر من نصف دايرة





بل من ح ح ك ويلقى ح ح المشترك يبقى ا اصغر

من ح ك اعني ب ح فب ح اعظم من ا ح وايضا نفصل لم

مثل ا ح ونخرج ا ح م من عظيمة يقطع ح ك على ك فلان

لم مثل ا ح فاذا جعلنا ح ح م مشتركين صار ح ح م

مثل ح ح ك وهما نصف دايرة ويكون لذلك ح م ك

الخارجة مثل زاوية ح ا م من مثلث ح ا م وكانت زاوية ك مثل زاوية ا فح مثل م ك فيكون ك ل مثل

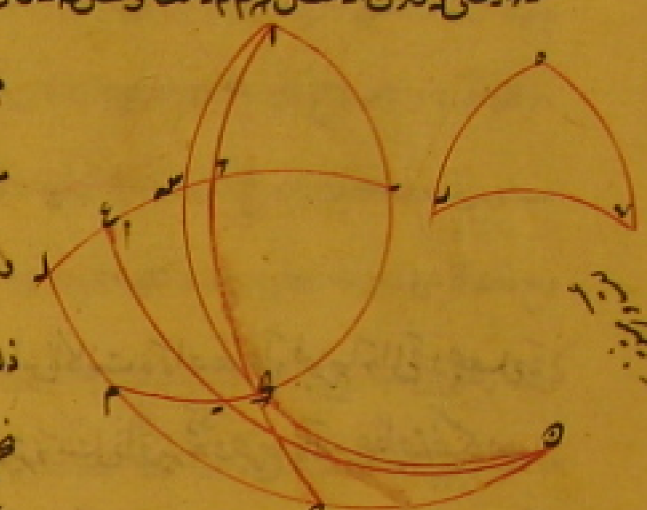
ك ه وك المساوي لد ر اعظم من ح وايضا ليكن ه د ا معا اعظم من نصف دايرة نقول فح اصغر من ح

ولنخرج ح ك ح كما ذكرنا ونبين حال مثلث ه د ل ولان ا ه د اعني ا ح اعظم من نصف دايرة بقطعها

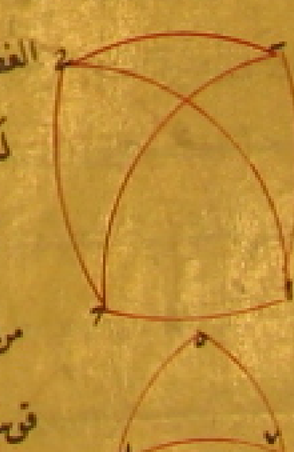
ا ح على ح فيما بين ح ح ويقطع ح ك على م ولان زاوية ا ح مثل زاوية ك يكون ح م ك كنصف دايرة

وكانت اـ م نصف دائرة فيبقى اـ مثل ح م م د معا ولان زاوية ح د اعني ء اعظم من ا اعني زاوية ح م يكون زاوية
ح م اعظم من زاوية م ح وقوس م ح اعظم من قوس م ح ونجعل م د مشتركا فيكون قوس ح د اعني ح
ء اصغر من ح م م د اعني اـ فـ ء اصغر من اـ وايضا نجعل د د مثل اـ ونخرج د ح من عظيمة وليلق
ـ د على ء فلان اـ مثل ح م م د معا ومثل د د فاذا القينا م د المشترك بقيت ح م د م متساويين فزاويتا

م د ح م ح د اعظم من زاوية ا ونفصل منها زاوية د ح
مثل زاوية ا فيكون في مثلثي اـ ء ح د د زاويتا ا متساويتين

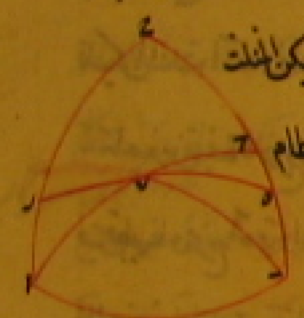


د زاويتا د ـ متساويتين وضلع اـ مثل ضلع د د فلا
ذلك يكون ح مثل ـ و د اعظم من ـ ـ وبوجه
نخرج د ح م غير ما لكونه مار ابعه فيكون في مثلثي ا ح
د د زاويتا ا ـ متساويتين وضلع ا بينهما مساويين لزاويتي
ح د د وضلع د د بينهما كل لنظيره فيكون لذلك ح د مثل ح و د اعني د اعظم من ـ ـ وذلك
ما اردناه وينبغي ان يكون في الشكل اما قوس د ح واما قوس ا ح اقول وبالعكس اذا كانت زاويتا ـ ـ
متساويتين لزاويتي د د كل لنظيرها وكان ـ ـ اعظم من د د فزاوية ا اعظم من زاوية د لانها ان لم يكن اعظم منها فاما
ان يساويها ويلزم من تساويهما تساوي د د واما ان يكون اصغر منها ويلزم ان يكون ـ ـ اصغر من د د هف
فاذن الحكم ثابت لكن هذا البيان لا يناسب كلامه مانا لاوس لانه يستعمل الخلف ✗ كل مثلث يساوي ضلع
من احدهما ضلعا من الاخر وكانت احدى الزاويتين اللتين يليان ذلك الضلع من احدهما اعظم من نظيرتها
والاخرى اصغر والزاويتان الباقيتان اذا جمعتا ليست اصغر من قائمتين فان الاضلاع التي توتر الزوايا



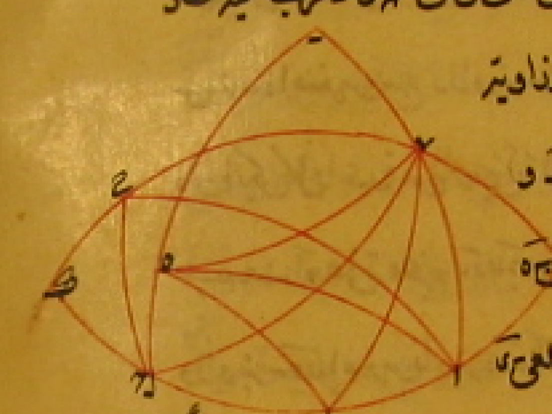
العظمى من كل مثلث اعظم من نظائرها من الاخر فليكن المثلثان ا ـ د د ه د و
ليكن ا د مساويا لـ د د وزاوية ا اعظم من زاوية د وزاوية د ا اصغر من زاوية
د وليس مجموع زاويتي د ا اصغر من قائمتين فنقول وضلع ـ د اطول
من ضلع ه د وضلع د د اطول من ضلع ـ ا ونعمل على نقطة ا من
قوس ا د زاوية د ا ح مثل زاوية د ثم اما ان نعمل على نقطة د منها زاوية
ا د ح مثل زاوية د ولبلاقي الضلعان على ح ويكون زاوية ح مثل زاوية ه وكل ضلع مثل نظيره او نفصل
من ا ح مثل د ه ونرسم قوس ح د من عظيمة تمر بنقطتي د ح فيكون مثلث د ح المثلث د ه وليمر بنقطتي ـ ح
قوس من العظام قزاويتي فان زاويتي د بل زاويتي ـ د ا ح د ليستا اصغر من قائمتين يجب ان يكون مجموعهما اعظم
من كل واحدة من زاويتي ا ح د ح ـ وان القينا من زاويتي ـ د ا ح د ومن زاويتي ا ـ ح زاويتي ا ـ د المشترك
بقيت زاوية ا ح بقيت زاوية ا ح اعظم من زاوية د ح ح وتكون زاوية ح د ـ اعظم كثيرا من زاوية د ـ ح فيكون

ضلع ـ ح اطول من ضلع ح د اعني ضلع د د وبمثله تبين ان ضلع ا ح اعني ه د اطول من ضلع ا ـ وذلك ما اردنا
اقول لا يمكن ان يكون قوس ـ ح على قوس ا ـ لان ذلك يقتضي ان يكون ا ح نصف عظيمة ولا يتا لف المثلث
الا من اضلاع اصغر من الانصاف ولا على قوس مخالف لقوس ا ـ فاذن يجب لذلك ان يكون زاويتا ا ح
اصغر من قائمتين وقد فهم جماعة مثل الماهاني والهروي وغيرهما من قوله الزاويتان الباقيتان ليستا اصغر
من قائمتين وجوب كون كل واحدة منهما ليست اصغر من قائمة فبنوا المطلوب بان قالوا لما لم تكن زاوية
ا ـ د اصغر من قائمة كانت ا ـ ح اعظم من قائمة وكانت زاوية ـ ح ا اصغر منها لكون زاويتي ا ح ـ ا بضا ليست
باصغر من قائمة فيكون زاوية ا ـ ح اعظم من زاوية ا ح ـ وضلع ا ح اطول من ا ـ وكذلك في الضلعين الاخرين
وحكمهم هنا وان كان صحيحا لكنه اخص مما يجب فان احدى زاويتي د ان كانت حادة والاخرى منفرجة
ولم يكن مجموعهما اقل من قائمتين صدق هذا الحكم عليه بالبيان المذكور ✗ كل مثلث يساوي احدى زواياه
زاويتيه الباقيتين فاذا نصف الضلع الذي يوتر تلك الزاوية واخرج قوس من العظام تمر بتلك الزاوية وبنقطة
المحادثة من التنصيف كانت تلك القوس مساوية لنصف وترها وان كانت اصغر منهما كانت القوس اعظم من نصف
ان لم تكن تلك الزاوية اعظم من قائمة كانت تلك القوس اعظم من نصف وترها فليكن المثلث

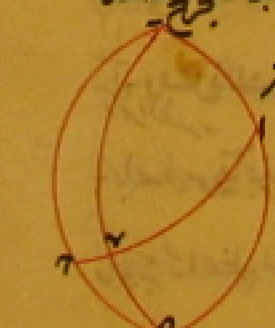


ا ـ د وليكن زاوية ـ مساوية لزاويتي ا د ولا ونصف ا د على ـ ونخرج ـ د من العظام
نقول فـ د يساوي ا د فنصف ـ د على ء ونخرج ء د من العظام ونجعل د مثل
ه د ونخرج ا د من العظام ونجعل د مثل ه د ونخرج ا د من العظام الى ان يلقى ـ د على ء
ولان ه د مثل د د و د د مثل ا د وزاويتا ه د ا د متساويتين يكون ه د بل ـ مثل ا
وزاوية د ا مثل زاوية ه د ونجعل زاوية ـ ا د مشتركة فيكون زاوية ا ـ مساوية لزاويتي ـ د ـ ا اعني
زاوية ا ـ ولتساويهما يكون ح ا د متساويين وكانت ا د ـ متساويين فيبقى ح د متساويين ويكون
زاويتا ح د ه د متساويين ويبقى زاوية ا د مثل زاوية ـ ه د وكانت زاوية ا د مثل زاوية ه د فزاويتا
ه د متساويتان وكانت ـ ه ه د متساويين ه د مشتركة فـ د يساوي ه د اعني ا د ثم ليكن زاوية ـ اعظم
من زاويتي ا د نقول فـ د اصغر من ا د وذلك لان زاوية ـ ا د كاملة مثل زاوية ـ د ه ونجعل زاوية ـ ا د مشتركة
فيكون زاوية ـ ا مثل زاويتي ه د ـ ا وكانت زاوية ـ د اعظم منهما فزاوية ـ د اعظم من زاوية ـ ا د فـ ا ح
اعظم من ح د وكان ا د مثل ـ د فيبقى ح د اعظم من ح د فزاوية ه د اعظم من زاوية ه د ويبقى زاوية ا د اعني ح د
ه د اعظم من زاوية ه د وكانت ه د مثل ـ د و ه د مشتركة فيكون د د اعظم من ـ د فـ د اصغر من ا د ومثل
ذلك تبين ان زاوية ـ اذا كانت اصغر من زاويتي ا د كانت ـ د اعظم من ا د ثم لتكن زاوية ـ ليست باعظم من
قائمة نقول فـ د ايضا اعظم من ا د وذلك لان زوايا كل مثلث يكون اعظم من قائمتين فيكون زاويتا ا د معا اعظم
من زاوية ـ فيكون لما بينا انفا ـ د اعظم من ا د وذلك ما اردناه ✗ كل مثلث احدى زواياه ليست باصغر

اصغر من قائمة فهي اذن اصغر من زاوية ا ه د وبمثل ذلك يكون زاوية ه د ايضا اصغر من زاوية ا د × وان كانت زاوية
ا د اعظم من قائمة فزاوية ب ه د ان لم يكن اعظم من قائمة ثبت الحكم وان كانت ايضا اعظم من قائمة كان في
مثلثي ا ه د ب ه د ضلعا ا ه ه ب متساويين و ه د مشتركا وزاوية ا ه د اصغر من زاوية ب ه د فيكون لذلك ا د
اصغر من ب د اعني ج د وفي مثلثي ا د ج ه د ج يكون ضلعا ا د د ج متساويين و ج د مشتركا وضلع ا ج اصغر من
ضلع ج ه فيكون زاوية ا د ج اصغر من زاوية ج د ه فيكون زاوية ج د ه اعظم من قائمة وكانت قوسا ه د
د ا اقل من ربعين فيكون لذلك زاوية د ه ا اصغر من قائمة وليقع قوسا ه ح ا ح على قوس ا ج على …
على ج في قطب ا د ونخرج ح ج من العظام وليلقاه على نقطة ط في الجهتين فح ط ربع و ط ه اقل منه ولكون
ه ط عمودا على ط ا ه وهو اقصر من ه ح يكون … اقصر خط يخرج من ه الى قوس ط ا ه والاقرب اليه اقصر
من الابعد و ه ا اقل من الربع لكون كل واحد من … اقل من الربع وزاوية

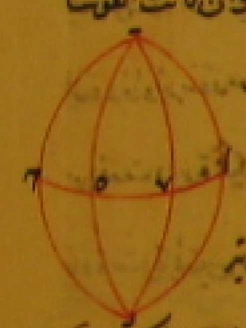


… اعظم من قائمة و ا ح اعظم من الربع فه … اصغر من ا ح و … اعظم من … و
لكن … مثل … ونخرج … من العظام ف… اصغر من … وكان اعظم …
ف… اعظم كثيرا من … وفي مثلثي … ضلعا … متساويان …
… اعظم من … فلذلك يكون زاوية … اصغر من زاوية ا ه وبمثل ذلك تبين ان زاوية … ايضا
اصغر من زاوية ا د وذلك ما اردناه × كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه نصف دائرة
واخرج قوس من العظام من زاوية راسه الى القاعدة فتلك القوس ان نصفت القاعدة نصفت زاوية الراس
وان نصفت الزاوية نصفت القاعدة ويكون تلك القوس ربعا فليكن المثلث ا ب ج وليكن مجموع ا ب ب ج نصف
دائرة ولنخرج ب د الى … من ا د نقول فان كان ا د مساويا لـ د ج ويكون ب د في الحالتين ربعا فلنخرج ا ب ب ج
الى ان يلتقيا على ه وليكن الزاويتان اولا متساويتين فلكون ا ب ه نصف دائرة يكون

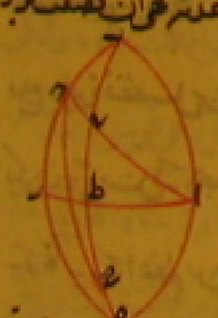


… كزاوية … وزاوية … كزاوية … واذا القينا من … المتساويين …
المشترك بقي … مساويا لـ … وكذلك … ولكون زاويتي … متساويتين يكون
… الباقية التي عند د متساوية ولان في مثلثي … زاويتي … متساويتين لزاويتي … وضلع
… مساو لضلع … يكون … مساويا لـ … و … مساويا لـ … ربع وايضا ان كان … مساويا
لـ … وكان … مساويا لـ … وزاويتا … متساويتين كانت زاوية … كزاوية … اعني زاوية … وضلع
… مساويا لضلع … وذلك ما اردناه ٥ اقول وان كان الضلعان مختلفين ومجموعهما نصف دائرة
والقوس المخرج من الراس الى القاعدة ربع فهو ينصف زاوية الراس وذلك لان ا ب ب ج اذا كانا مختلفين
لم يكن ب قطبا لـ ا د ولكونهما نصف دائرة يكون في مثلثي … زاويتا … متساويتين وكذلك
زاويتا … المتقابلتان ويكون … الربع مساويا لـ … تمام من النصف وكذلك … لكون كل واحد

منهما تمام قوس ب ج الى النصف فيكون زاوية ا ب ج مساوية لزاوية … اعني زاوية … لما تبين في الشكل
السادس عشر وقد نستعمل بيانا … هذا الحكم في الشكل الخامس من المقالة الثالثة ولم يتبين ههنا ×
كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه نصف دائرة وفصلت من زاوية راسه من
الجنبتين زاويتان متساويتان بقوسين من العظام تخرجان من زاوية راسه الى القاعدة كان ما تفصله
القوسان من القاعدة متساويين ومجموع القوسين ايضا نصف دائرة وبالعكس في الزاويتين فليكن
المثلث ا ب ج وليكن قوسا ا ب ب ج نصف دائرة ولنفصل من زاوية ب زاويتي … بقوسي …
من العظام نقول وان كانت الزاويتان متساويتين كان قوسا … متساويتين وان كانت القوسان
متساويتين كانت الزاويتان متساويتين وفي الحالتين يكون مجموع … كنصف



دائرة فلنخرج القسي الاربع الخارجة من ب الى ان يلتقي على نقطة ز فيكون لكون ا ب
ب ز نصف دائرة زاويتا … متساويتين و … مساويا لـ … فان كانت زاوية
… مساوية لزاوية … المساوية لزاوية … كانت زاويتا … ايضا متساويتين فيكون …
مساويا لـ … وهو المطلوب … وان كان … مساويا لـ … كانت زاوية … مساوية لزاوية …
اعني زاوية … وهو المطلوب و … مثل … ونجعل … مشتركا فيكون جميع … مساويا لجميع …
اعني نصف دائرة وذلك ما اردناه × وايضا فان كانت القوسان الخارجتان من زاوية الراس الى
القاعدة في المثلث المذكور في الشكل المتقدم معا نصف دائرة وكانتا مختلفتين كانت الزاويتان
المفصولتان من القاعدة متساويتين ونعيد الشكل المتقدم فيكون لكون … معا نصف دائرة زاويتا
… متساويتين و … متساويان ولكون … معا نصف دائرة زاويتا … اعني …
متساويتين و … ايضا متساويان ففي مثلثي … زاويتان متساويتان لزاويتين وضلعان
الاوليين يساويان الضلعين بين الاخيرين وليس … قطبا لـ … لكون … غير متساويين فاذن …
… وزاوية … تساوي زاوية … اعني زاوية … وذلك ما اردناه × كل مثلث يكون ضلعاه المحيطان
بزاوية راسه اصغر من نصف دائرة واخرج قوس من العظام من زاوية راسه الى قاعدته فهو ان نصفت الزاوية



او القاعدة كانت اقل من ربع فليكن المثلث ا ب ج والقوس ب د نقول فان كانت
اولا زاوية ا ب د مثل زاوية د ب ج كان ب د اصغر من ربع وذلك لانا نخرج القسي
الثلث الخارجة من ب الى ان تلتقي على ه فلان ا ب ب ج اصغر من نصف و ب ه نصف
ف… اصغر من … ولكن … مثل … ونخرج … من العظام فلان … معا كنصف دائرة و … نصف
… يكون … ربعا ف… اصغر من ربع وايضا ان كانت قوس … مثل قوس … كان … ايضا اصغر من ربع
ذلك لان … لما كانتا معا اقل من نصف دائرة كانت زاوية … اعظم من زاوية … ونفصل زاوية

اه مثل زاوية ا ب ولیلق ح ... على ع فیکون لتساوى زاويتى ا ... وتساوى زاويتى ... وتساوى

ضلعى ... بينهما ... مثل ... و ... اقل من نصف دايرة لان ... نصف دايرة فب ... اقل من ربع وذلك

ما اردناه × كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف دايرة وكانا غير متساويين

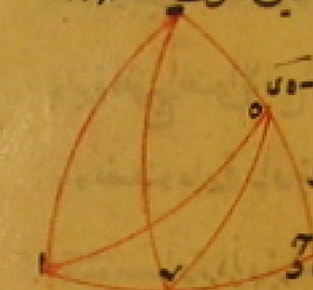
واخرج من زاوية راسه الى القاعدة قوس من العظام فان كانت القوس تنصف الزاوية كان اعظم قسمى القاعدة

يلى اعظم الضلعين وان كانت تنصف القاعدة كان اعظم الزاويتين يلى اصغر الضلعين فليكن المثلث ا ب ج

وليكن ا ب ... معا اصغر من نصف دايرة و ... اعظم من ا ... ويخرج ... من العظام ولتنصف اولا زاوية ا ...

فها نقول ... الذى يلى ... اعظم من ... ولنفصل من ... مثل ا ... ونخرج ... من العظام فیکون ا ... مساو

لـ ... وزاوية ... مساوية لزاوية ... وكانت زاويتا ... اصغر من قائمتين لكون ا ... اصغر



من نصف دايرة فیکون زاويتا ... اصغر من قائمتين لكون ... اصغر و ...

... مثل قائمتين فزاوية ... اعظم من زاوية ... اعظم من ... اعنى من ... او

ايضا لنصف قاعدة ... نقول فزاوية ... التى تلى ... اعظم من زاوية ...

نفصل من ... مثل ا ... ونخرج ... من العظام فزاويتا ... اصغر من قائمتين وزاويتا ... متساويتان

فلذلك تكون زوايا ... المثلث اصغر من قائمتين ولكن زاويتا ... مثل قائمتين فزاوية ...

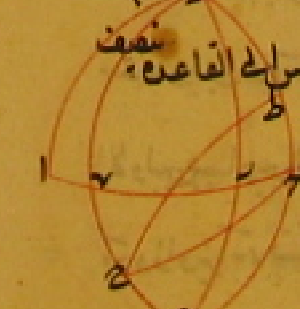
اعظم من زاوية ... فلذلك ... اصغر من ... وكان ... مثل ا ... مشتركا فاذن زاوية ... اعظم

من زاوية ... وذلك ما اردناه ۞ اقول ويتبين من ذلك انه اذا كانت ... ايضا فان القوس

المخرجة من الراس فى كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اعظم من نصف دايرة والضلعان

مختلفان ان نصفت الزاوية كان اعظم قسمى القاعدة يلى اصغر الضلعين وان نصفت القاعدة كان اعظم الزاويتين

يلى اعظم الضلعين × ونقول ايضا فى المثلث المتقدم انه كان القوس المخرجة من الراس الى القاعدة تنصف



زاوية الراس او بنصف القاعدة كان الضلعان المحيطان بالزاوية اعظم من ضعف تلك

القوس ولنعد مثلث ا ... مع قوس ... ولتنصف زاوية ا ... وقوس ا ... فها نقول ان

ا ... اعظم من ضعف ... ولتكن اولا بنصف ا ... ونخرج ... الى ان تنتهيا على ع وقد بينا ان ... اصغر من

ربع دايرة فنفصل من ... مثل ... ولتكن ... ونخرج ... من العظام فلان ... مثل ... وزاويتا ... متساويتان

يكون ... مثل ا ... ويجعل ... مشتركا فیکون ... معا مثل ا ... معا و ... اعظم من ... اعنى ضعف

... فا ... اعظم من ضعف ... وايضا ليكن ... بنصف زاوية ... وقد بينا ان ... يكون اعظم من ا ...

ويجعل ... مثل ا ... ونخرج قوس ... من العظام فلان ... مثل ... بالفصل وزاويتا ... متساويتان

يكون ا ... مثل ... وزاوية ... مثل زاوية ... وكانت زاوية ... اعظم من زاوية ... فزاوية ...

اعنى زاوية ... اعظم من زاوية ... فزاوية ... اعظم كثيرا من زاوية ... فب ... اعظم من ... و ...

اعظم من ... فی ... اعنى ا ... اعظم من ... الذى هو ضعف ... وذلك ما اردناه × كل مثلث يكون مجموع

ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف دايرة واحد الضلعين اعظم من الاخر وقد اخرج من زاوية الراس

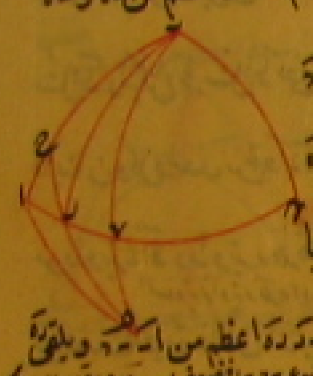
الى القاعدة قوس من العظام مساوية لنصف الضلعين فتحت القاعدة والزاوية كان القسم الاعظم من قسمى

القاعدة والزاوية معا هما اللذان يليان الضلع الاخر فليكن المثلث ا ... و ... اعظم من ا ... وهما معا اصغر

من نصف دايرة والقوس الخارجة ... وهى مساوية لنصف مجموع ا ... فنقول فان ... اعظم من ... وزاوية

ا ... اعظم من زاوية ... ولنخرج ... ونجعل ... مثل ... ونخرج ا ... من العظام فهـ ا ... اعظم من ... و ...

مثل ... فا ... اعظم من ا ... ويلقى ... المشتركة يبقى ا ... اعظم من ... و ...



اعظم من ... فا ... اعظم من نصف ا ... الذى هو ... بل ... اعظم من ...

واصغر من ا ... فقد يمكن ان نخرج من ... مثل ... الى نقطة بين ... ا وليكن ... ونخرجها

الى ... من ا ... ونخرج ... من العظام فـ ... اعظم من ... المساوى لـ ... فـ ... اعظم من ا ... ويلقى

... المشترك ... اعظم من ... وزاوية ... اعظم من زاوية ... فهى كثيرا اعظم من زاوية ... اعنى زاوية

... فزاوية ... اعظم من زاوية ... ونجعل زاوية ... مشتركة وزاويتا ... اللتان هما اصغر

من قائمتين اعظم من زاويتى ... فهما ايضا اصغر من قائمتين ولان فى مثلثى ... زاويتى ... متساويتان

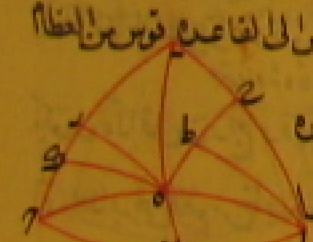
وكذلك ضلعا ... وضلعا ... والزاويتان الباقيتان ليستا قائمتين فقوس ... مثل ... و ...

... مثل ... و ... اعظم من ... فهو اعظم من ... وذلك احد المطالب وايضا قوس ... مثل قوس ...

اعظم ... واعظم كثيرا من ... فزاوية ... اعظم من زاوية ... اعنى ... فاذن زاوية ... اعظم

من زاوية ... وذلك ما اردناه × كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر

من نصف عظيمة واحد ضلعيه اعظم من الاخر وقد اخرج من زاوية الراس الى القاعدة قوس من العظام



تنصفها واعلم على تلك القوس نقطة كيفما وقعت واخرج من طرفى القاعدة

الى تلك النقطة قوسان من العظام فحدثت زاويتان داخل المثلث بينهما

وبين الضلعين المذكورين فان التى تلى الضلع الاخر منهما اعظم من الاخرى فليكن المثلث ا ... ولتكن

مجموع ا ... اصغر من نصف عظيمة و ... اعظمهما والقوس المنصفة لـ ... على ... هى قوس ... ولنعلم

على ... نقطة ... ولنخرج ا ... من العظام نقول فزاوية ... التى تلى ... اعظم من زاوية ... التى تلى ...

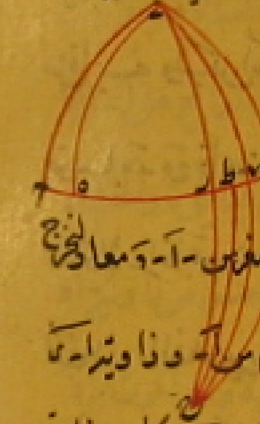
ولان ... نصف ... يكون زاوية ... اعظم من زاوية ... فزاوية ... اصغر من قائمة وزاوية ...

اصغر من زاوية ... وهما اصغر من قائمتين فزاوية ... اصغر من قائمة فزاوية ... اصغر كثيرا من قائمة

والقوس المخرجة من ع الى ... على قوايم من غير ان يقطع ضلع ... يكون اصغر من كل واحد من ... بل

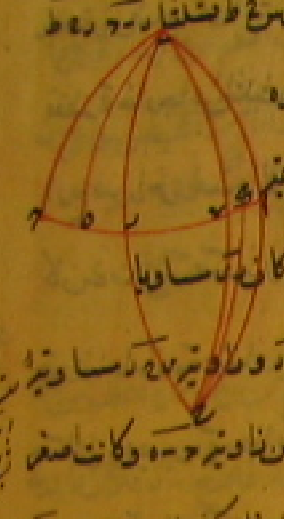
من ربع لان ... اصغر من ... التى هى اصغر من ربع فهى لا محالة يقع بين نقطتى ... وليكن ... والمخرجه

بعينه ده مساو لزد ونخرج اح بح فيكون في مثلثي ح ب د ا قاعدتا ب ح ا د في مثلثي ب ه ح ز د قاعدتا ب ه ح متساويتين ويكون مثلثا اح د ب ح ه المتساويا الاضلاع النظائر متساويين متشابهي الزوايا النظائر ولان في مثلث اب ح اخرج قوس اد الى منتصف القاعدة واخرج من نقطة د قوسا ب ح وكانت ا ب ا ح وكلاهما اصغر من نصف دايرة يكون زاويتا ا ب ا عظم من زاويتي ا ح لما مر في الشكل المتقدم وكانت زاويتا ا ح مساويتين لزاويتي ب ه فاذن زاويتا ا ب اعظم من زاويتي ب ه ولان ضلعي ب ح المساويين لضلعي ح ه اصغر من ضلعي ا ح المساويين لضلعي ا ب يكون ب ح ه معا اصغر من ا ح وذلك ما اردناه اقول وتبين بمثل ما مر في اخر الشكل الثالث والثلثين انه اذا كان مجموع الضلعين المختلفين اطول من نصف دايرة كان اعظم الزاويتين هي التي تلي الضلع الاطول ويكون مجموع القوسين اعظم من مجموع الضلعين فان احاطت القوسان الخارجان في المثلث المتقدم مع الضلعين بزاويتين متساويتين نصلنا من القاعدة قوسين اعظمهما التي تلي الضلع الاعظم وكانا انهم معا اصغر من الضلعين معا ونعيد المثلث المتقدم مع القوسين وليكن زاويتا ا ب ح ه متساويتين

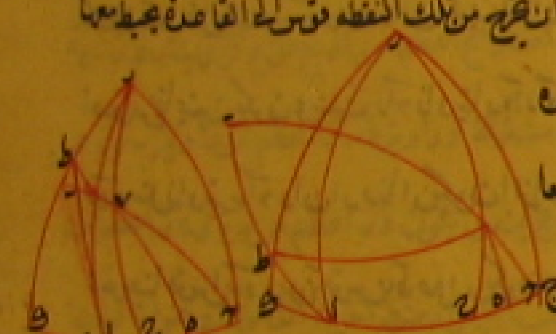


وضلع ا ب اصغر من ضلع ب ح نقول فان ب التي تلي ا اصغر من ح ه التي تلي د و ب ح ه معا اصغر من ا ب معا ونخرج ب ح كما في الشكل المتقدم ونجعل ب ح مثل ب ه ونخرج اح ب ح فيكون اح مساويا لـ ب ه واعظم من ا د زاويتا ا ب اعظم من زاويتي ح ب فزاويتا ح ه اعظم من زاويتي ا ب ونجعل ا ح ط مساويا لزاوية ح ه وكانت زاوية ح ه مساويا لزاوية ب ح وضلع ه ح لضلع اح فيكون ا ط مثل ح ه فان اصغر ح ولكون اح اعظم من ا ط بكون زاويتا ا ح اكثر من قائمة وقوس ب ح المساوي لـ ب د اقل من ربع فلذلك يكون ح ب اعظم من ح ط اعني ه و ح ب اعظم من ه ب و ح ب اصغر من ح ا اعني د ا فه ب اصغر من د ا وذلك ما اردناه اقول وتبين ايضا بمثل ما مر في المثلث الذي يكون ضلعاه المختلفان اطول من نصف دايرة ان اعظم القوسين المفصولتين يلي الضلع الاقصر وان القوسين معا اعظم من الضلعين معا فان كانت القوسان الخارجتان من زاويتي الراس الى القاعدة معا مثل الضلعين وحال الضلعين على ما تقدم كان اعظم الزاويتين اللتين يحيط بهما القوسان والضلعان واعظم القوسين المفصولتين من القاعدة هو الذي يلي الضلع الاقصر ونعيد المثلث وليكن ضلع ا ب اصغر من ضلع ب د وليكن القوسان المخرجان من الراس الى القاعدة وهما ب ح ب ه معا مثل ضلعي ا ب د نقول فزاويتا ا ب اعظم من زاويتي د ه وقوس ا ح اعظم من قوس ه د ولننصف ب د على ح ونخرج ب ح الى ان يصير ح ب مثل ب د ونخرج اح ب ح فيكون ب ح مثل ب ه وجميع ب ح مثل ب ه اعني جميع ا ب د و اح ا ب اعظم من ا ب لانها اعظم من ح ب ب فاح اعظم من ح ب بل من ا ب و ح ب مثل ب ه فزاويتا ا ب ح اعني زاويتي ب د ا اعظم من زاويتي ا د ولذلك يكون اعظم من قائمة ولان ب د اصغر من ربع وزاويتا ب د اعظم من قائمة يكون ب د اعظم

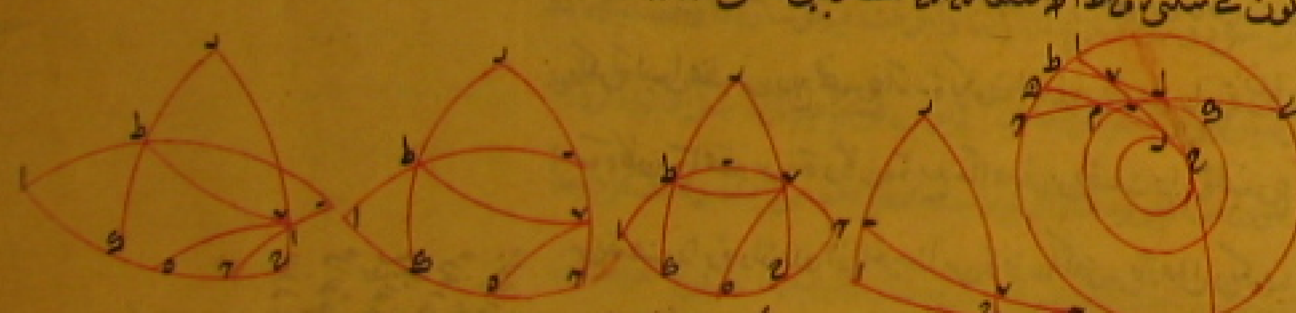
ه اعني من ح ا فيمكن ان نخرج من ح قوسا الى ط بين نقطتي ا ب مساوية لـ ب ه وليكن هي قوس ح ط فمثلثا ب ح ه ط زاويتا ب فيهما متساويتان وضلعا ب ح ب ه متساويان لضلعي ح ط كل لنظيره



وزاويتا ه ط الباقيتان غير قايمتين لكون كل واحدة من زاويتي ا اعظم من قائمة وكل واحد من ضلعي ب ح اصغر من ربع ولذلك يكون ه ط مساويا لـ ب ه وكان ب ح مساويا لـ ه فه ط مساو له فا ب اعظم من ب ه ولان زاويتي ط ح مساويتان لزاويتي ح ه و مساويتين لزاويتي ب ح مساويتين لزاويتي ه ح يكون زاويتا ط ح مساويتين لزاويتي ح ه وزاويتا ح ب اعظم من زاويتي ح ه وكانت اصغر من زاويتي ب لكون ا ح اعظم من ب ح الذي هو اعظم من ا فزاويتا ب اعظم كثيرا من زاويتي ه وذلك ما اردناه تمت المقالة الاولى وفي بعض النسخ ليس ههنا اخر المقالة الاولى كل مثلث كانت زاويتاه اللتان على القاعدة معا اصغر من قائمتين او كان ضلعاه معا اصغر من نصف دايرة وتعلمت على احد ضلعيه او في داخله نقطة فقد يمكن ان نخرج من تلك النقطة قوسا الى القاعدة يحيط معها بزاوية تساوي لزاوية التي تلي وضعها من زاويتي القاعدة

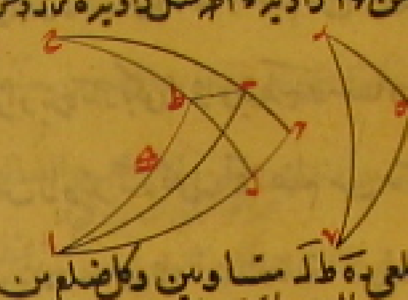


فليكن المثلث ا ب ح والقاعدة ا ح وزاويتا ب ا ح معا اصغر من قائمتين ولنعلم عليه د نقطة فنقول لنا ان نخرج من د قوسا كقوس د ه على ان يكون زاوية د ه ح مساوية لزاوية ب ا ح وليكن د ا ولا اعظم من ب وزاوية ا منفرجة فلنخرج من ا د قوسي ا ح د على د الى القطب ونخرج ب ح الى ط ونرسم على قطب د وببعد د ب قوس ب ط على ا فيقع فيما بين ب ا او خارجا عنهما كما في هاتين الصورتين ونخرج ب ط الى ه فيكون ب ط ه متساويتين ولان زاويتي ا د ح ا معا اصغر من قائمتين يكون زاوية ا ه في هذه الصورة اعظم من زاوية ب ح ففي مثلثي ب ح ط ا ه ضلعا ب ح ط ه متساويان وكل واحد من ب ح ط ا اقل من ربع وزاويتا ب ح ط ه قائمتان و زاويتا ب ح اصغر من زاوية ط ا ه فيكون لذلك ح ه اعظم من ا ه كما سنبينه ونجعل د ه مثل ه ونخرج ب ه فيكون في مثلثي ب ح ط ا ه ضلعا ب ح ح ه متساويين لضلعي ط ه ه ا وزاويتا ح ه قائمتين ويكون لذلك زاويتا ب ه ح مساوية لزاوية ط ا ه ويبقى زاويتا ب د ه متساويتين



لزاوية ا ب وذلك ما اردناه وان كانت زاوية ا قائمة لم يحتج الى هذا العمل بل يمكننا ان نخرج قوس د ح فيكون زاويتا ب ح د مثل زاوية ا ب وان كانت زاويتا ا د معا حادتين وقعت نقطة ه فيما بين د ا وينبغي ان نفصل ه د مساويا لـ ب ا ونخرج ب ه ولا يختلف في هذه الصورة كون ب د ا مختلفين او متساويين وجعل هذه الصورة في بعض النسخ شكلا غير الذي قبله ثم ان كان ضلع ب ح

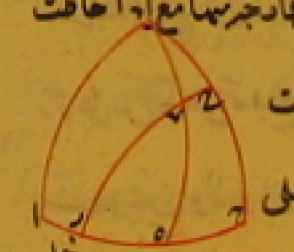
اصغر من ضلع ا ب او كانت زاوية ا قايمة وفصلنا ا د مساويا لا ج وان كانت زاوية ا منفرجة وقعت نقطة خارجا عن المثلث مايلي ج وكان د ا اصغر من ا ج ا لكون زاوية د ج ا اعظم من زاوية ا ج د وقد اوردت ارثع صور اخرى لهذه الاختلافات فان النسخ بسببها ربما يوجد مختلفة واقول في بيان ما وعد انه اذا كان في مثلث ا ب ج زاويتا ا ب قايمتين وكل واحد من وتريهما اقل من ربع وزاوية ا اصغر من زاوية ج وضلعا ا ب ا ج متساويين كان ا ج اعظم من ب ج ولنرسم على ا من ا ج زاوية ا ج ه مثل زاوية ب ا د ونخرج



ا ه الى ان يصير ه د ربعا فيكون د قطب ا ب ونرسم على ع ببعد د ا دايرة ط ونخرج ا ه الى ان يلاقيها على ط ونخرج ه الى ل فيكون مثلث ا ط ل مساويا لمثلث ب ه د لكون زاويتي ه د القايمتين وضلعي ه ط ل متساويين وكل ضلع من الباقيين مع نظيره غير مساو لنصف دايرة وظاهر ان ه ا اعظم من ا ع اعني ه ب فان كان النقطة داخل المثلث كنقطة ه داخل مثلث ا ب ج واردنا ان يكون الزاوية مثل زاوية ا اخرجنا قوس ج ه د لكون زاويتي ا ب ج اصغر من قايمتين يكون في مثلث ب ا د زاويتا ب ا ب اصغر كثيرا من قايمتين فنخرج من ج قوس ه ع على ان يكون زاوية ع ه د مثل زاوية ا د وان اردنا ان يكون الزاوية مثل زاوية ج

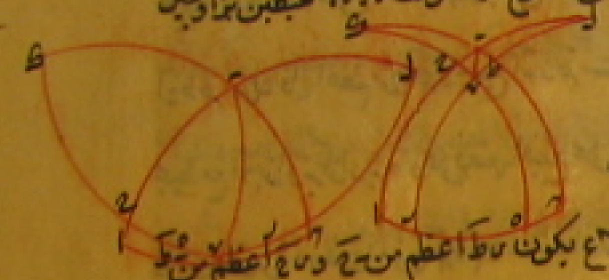


اخرجنا قوس ا ه د ومن ب قوس ه ط على ان يكون زاوية ط ا مثل زاوية ب ه د وذلك ما اردناه وايضا لما كان احد ضلعي المثلث المذكور ليس اعظم من ربع دايرة كضلع ب ا مثلا وكانت النقطة المذكورة على القاعدة وهي ا او داخل المثلث والقوس الخارجة منها مع ا ب احاطت بزاوية مساوية لزاوية ا وعلى وضعها فنقول ان تلك القوس يقطع ضلع ب ج فان كانت

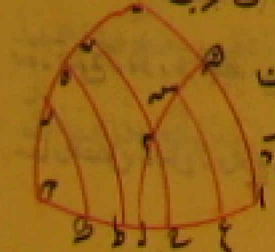


النقطة على قاعدة ا كنقطة د عملنا عليها زاوية د ه مساوية لزاوية ا وتعلمنا على د ه بنقطة ه كيف كانت واخرجنا ب ه يقطع قوس ه د اذا اخرجنا على مثل ع من ه د وان كانت النقطة داخل المثلث وليكن نقطة ه فلنخرج ه د ولان زاويتي ه د اكقايمتين وزاوية ج ا اصغر منهما فان لم يكن زاوية ه د اعظم من زاوية ه ه كانت زاوية ه ا اعظم من زاوية ا وكان لذلك ا ه اعظم من ه ه ولكن ا ب ليس اعظم من ربع فمجموع ا ه ه يكون اصغر من نصف دايرة وان كانت زاوية ه د اعظم من زاوية ه ه كان ه د اعظم من ه ه وكان ه د مع ه ا اصغر من نصف دايرة فمجموع ه ا على التقديرين اصغر من نصف دايرة ولذلك اذا اخرجنا من ه قوسا كقوس ه د على ان يكون زاوية د ه مساوية لزاوية ا وعلى وضعها وقعت نقطة د فيما بين ج ا واذا اخرجنا قوس ه د وقعت على ه مثل ع وذلك ما اردناه كل مثلث لا يكون زاوية راسه اعظم من قايمة ولا كل واحد من ضلعيه باعظم من ربع وفرضت نقطة فيه او على قاعدته واخرجت منها قوسان يحيطان مع القاعدة بزاويتين مساويتين لزاويتي المثلث كل نظيرها واخرجت القوسان الى الضلعين فحدثت منها ذوا اربعة اضلاع فان ضلعيها اللذين من تينك القوسين

اعظم من اللذين من الضلعين كل من مقابله فليكن المثلث ا ب ج وزاوية ب منه ليست اعظم من قايمة ولا كل واحد من ا ب ب ج اعظم من ربع ولنفرض نقطة ه داخل المثلث او على ا ج ولنخرج منها قوسا ه ز ه ح المحيطين بزاويتين تساوي التي يحيط بها ا ب ج زاوية ا والتي يحيط بها ه زاوية



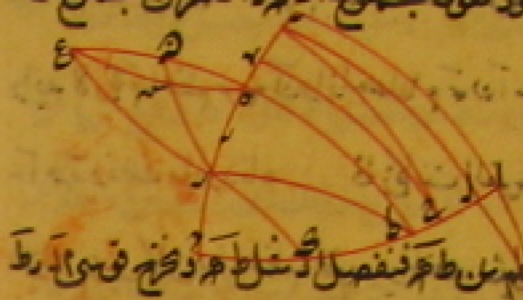
ج ولتلتقيا على الضلعين على نقطتي ع ط كما تبين في الشكل الذي قبله نقول ان شكل ط ه ع ب ذي الاربعة الاضلاع يكون ه ط اعظم من ب ع و ه ع اعظم من ب ط ولنخرج القوسين والضلعين الى ان يلتقيا كل اثنين منها على احدى نقطتي ل ك ونخرج ب ه فلان زاوية ل ه ح مساوية لزاوية ا ه ب يكون ل ك ا معا كنصف دايرة و ل ك ب اصغر منه فيكون زاوية ا ب ه اعظم من زاوية ب ل ك وبمثله نبين ان زاوية ه ب ح اعظم من زاوية ب ك ه فمجموع زاويتي ط ب ع اعظم من مجموع زاويتي ط ه ع ولان زاويتي ط ب ع ليست اعظم من قايمة فزاويتا ط ب ع ط ه ع معا اصغر من قايمتين فلان زوايا كل مثلث اعظم من قايمتين فزوايا كل ذي اربعة اضلاع اعظم من اربع قوايم فزاويتا ط ه ع اعظم من قايمتين ولان في مثلثي ط ه ب ه ب ع قاعدة ه ب مشتركة وزاوية ط ب ه اعظم من زاوية ب ه ع وزاوية ط ه ب اصغر من زاوية ه ب و باقيتا ط ع اعظم من قايمتين يكون ط ه اعظم من ب ع و ه ب اعظم من ب ط وذلك ما اردناه اقول قال ابو نصر بن عراق يجب ان يزاد شرط اخر في الدعوى وهو ما قولنا وان لا يكون ضلعا المثلث متساويين او قولنا وكان مجموع الضلعين اقل من نصف دايرة فانهما ان كانا متساويين لم يحدث فيهما ذوا اربعة اضلاع ولهذا اشترط مصلحو الكتاب يكون كل واحد من الضلعين اقصر من ربع ووقفناهم باشتراطهم هنا ما يكون احد ضلعيه ربعا والاخر اقصر منه وهو داخل في الحكم المطلوب اقول اذا جعل حدوث ذي الاربعة اضلاع جزءا من محمول الحكم كما عمله ابو نصر كانت الدعوى محتاجة الى هذا الشرط وذلك انه قال اذا كان شكل كذا ونلتزم اضلاع كذا وكذا فان الشكل ذي الاربعة الاضلاع الذي يحدث عند راس الشكل يكون حكمه كذا واما اذا جعل حدوثه جزءا من موضوع الحكم بان يقال اذا كان شكل كذا ونلتزم اضلاع كذا وكذا واخرجت فيه قوسان كذا وحدث منهما ذو اربعة اضلاع فان ضلعي القوسين يكونان اعظم من الضلعين الاخرين لم يحتج فيه الى الاشتراط بما ذكره ونعود الى الكتاب كل مثلث متساوي الساقين ليست زاوية راسه اصغر اعظم من قايمة وكانت كل واحدة من الباقيتين اصغر من قايمة وفصلت من احد الضلعين قوسان متساويتان غير متلاقيتين واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة يحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على القاعدة على وضعها فانها يفصل من القاعدة قطعتين غير متساويتين اعظمهما التي يلي الضلع الذي لم يفصل منه شيء واذا جمعت اصغر القسي المخرجة مع الضلع الذي لم يفصل كان مساويا لمجموع القوسين الباقيتين



فليكن المثلث ا ب ج والمساوي منه ضلعي ب ا ب ج وكل واحدة من زاويتي ا ج

بعينه ويوضع لهما شكلين غير هذين ونعيد المثلث وليكن ب د اعظم من ا ب ونفصل د ل مثل ب ج ونصل

ج ه ه د متساويين ونخرج قوسي ب ه ه ط ه على الشرط المذكور فنقول فمجموع ا ب ه د اصغر من مجموع ه ج



ط ه وليكن اولا زاويتا ا ليست اصغر من قائمة ونخرج ب ل

الى م مثل ب ج فان لم يكن ط ه اصغر من ب م فقد صح الحكم

وليكن اصغر منه وقد تبين في الشكل المتقدم ان ا ه اعظم من ط ه فنفصل ك ح مثل ط ه ونخرج قوسي ك ه ط ه

فلان في مثلثي م ا ك ه ط ه ضلعي ا ك ا م متساويان لضلعي ط ه ه د وزاويتي م ا ك ه ط ه متساويتان تكون

قاعدتاهما اعني زاويتا ا وزاويتا ه د متساويتين فيكون م ك مساويا لـ ط ه وزاويتا م ك لزاويتي ه ط ه ولان زاويتي

ه ط ه ه د متساويتان فان نحن توهمنا اخراج ط ه ه د الى ان يلتقيا كان قوسا ط ه الى الملتقى و ه د الى الملتقى معا

متساويين لنصف دايرة فيكون ما بين ط ه الى الملتقى وما يتصل بنقطة د الى الملتقى معا اقصر من نصف دايرة

ولذلك يكون زاوية ه ط د اصغر من زاوية ط ه د اعني زاوية م ك وبوجه اخر لما كانت زوايا مثلث ط ه

المثلث اعظم من قائمتين اعني من زوايا ط ه ه ط ه ه د في المثلث وكانت زاوية ط ه د فيهما مشتركة وزاويتا ه ج

ه د متساويتان تبقى زاوية ط ه د اصغر من زاوية ط ه د اعني زاوية م ك د ولنخرج ط ه الى ان يصير ط ك مساويا لـ ا م

ونخرج ك ج ك د فلان في مثلثي م ك ط ه ضلعي م ك متساويان لضلعي ك ط ط د وزاوية م اعظم من

زاوية ط يكون ك ا اطول من ك د ولان زاويتا ا ليست اصغر من قائمة و ا ب اصغر من ب ع والقوس الخارجة من

ا ك على قوام يقع اما على ا او خارجا من ا ما الى ان يكون ب ج اعظم من ك ج اعظم كثيرا من ك د ولا نخرج ك ه

اذا اخرجنا الى ان يلتقيا وحدث مثلث بين نقطة ه والملتقى فكان ضلعاه الى الملتقى معا اقصر من نصف دور

يكون زاوية ه ك الخارجة من المثلث اعني زاوية ه ك اعظم من زاوية ه ك ه المساوية للداخلة التي

يقابلها اعني زاوية ه ك مثل زاوية ه ك ولكون ب ج اطول من ك د يكون ايضا اطول من ك د واذا القي هنا

النقا قوسي ك ج ك د تبين بمثل ما مر ان زاوية [illegible] التي ليست اعظم من قائمة يكون اعظم من زاوية ه ك

يكون زاوية ه ك اصغر من قائمة وتمامها وهي زاوية ه ك اعني زاوية ه ك اعظم من قائمة وظاهر ان ه ك اقل

من ب ع وكذلك ب د الذي هو اقصر من ه د بل من ب ع الذي هو اقصر من [illegible] لكون زاوية ب ج التي هي اعظم

من [illegible] اعني زاوية ا اعظم من قائمة وزاوية ه اصغر منها و [illegible] ليس اعظم من ب ع فلذلك يمكن ان نخرج من

نقطة د الى قوس [illegible] بعد اخراجها قوس يساوي قوس ب ج وليكن هي قوس ب ع فمثلثا ب ج د ع زاويتا ب ج د ع

متساويتان وضلعا [illegible] المحيطان بزاوية [illegible] مساويان لضلعي [illegible] المحيطين بزاوية [illegible] وزاويتا [illegible] الباقيتان

اصغر من قائمتين [illegible] فلان [illegible] تمام زاوية [illegible] اعني زاوية [illegible] ليست اكبر من قائمة وزاوية [illegible] بعضها

[illegible] فلان في مثلث [illegible] زاوية [illegible] اعظم من قائمة وكل واحد من ضلعي [illegible] اقصر من ب ع ولكون مثلثي

[illegible] على ما وصفنا يكون [illegible] مساويا لـ [illegible] ونصل قوس [illegible] فيكون في مثلثي [illegible] الذي هي اقصر من [illegible] اصغر من

ب ج المساوي لها ويكون زاوية د ك ع اعظم من زاوية [illegible] وزاوية [illegible] اعظم كثيرا من زاوية [illegible] بل من زاوية

ه ع ك فيكون ه ع اعظم من ع ك ونجعل ط ه مشتركا فيكون مجموع ط ه ه ع اعني ط ع اعظم من مجموع ط ه ه ك اعني

ا م اعني جميع ا د ه وذلك ما اردناه وايضا ليكن زاوية ا من مثلث المذكور في الشكل المتقدم ايضا اصغر



من قائمة وضلع [illegible] اطول من [illegible] كما كان وقوسا ب ه ه ط كما كانت نقول فمجموع ا د ه اصغر من جميع

ب ج ه ط فلان ا اصغر من [illegible] وزاوية ا اصغر من قائمة يمكن لنا ان نخرج قوسا مساوية

لـ ا من ا الى نقطة فيما بين [illegible] وذلك لانا اذا جعلنا نقطة [illegible] قطبا وادرنا ببعد [illegible] دايرة وقعت القوس

خارج المثلث لكون زاوية ا اصغر من قائمة ثم قطعت ا ه ودخلت فيما بين نقطتي [illegible] ولتقع [illegible] على ك فاذا

اخرجنا قوس [illegible] كانت مساوية لـ ا وبمثل ذلك نخرج [illegible] مساوية لـ [illegible] ونخرج [illegible] مساوية

لـ [illegible] فيكون لتساوي [illegible] زاويتا [illegible] فيكون زاوية [illegible] اكبر من قائمة وتساويها زاوية

[illegible] وفي مثلث [illegible] يكون زاوية [illegible] ليست اعظم من قائمة وزاوية [illegible] ليست اصغر

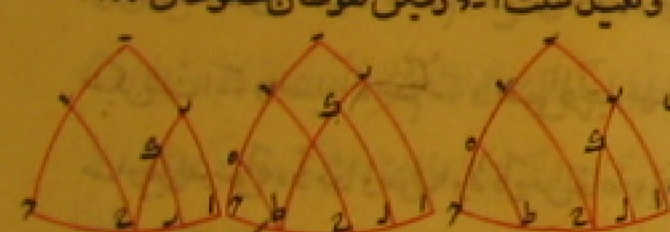
من قائمة و [illegible] اعظم من [illegible] وقوسا [illegible] متساويين فيكون قوسا [illegible] اصغر من قوسي [illegible] كما في

الشكل المتقدم فاذن قوسا [illegible] المتساويتان لـ [illegible] اصغر من قوسي [illegible] المساويين لقوسي

[illegible] وذلك ما اردناه وينبغي ان يتدبر هذا التدبير في سائر اصناف صور هذا الشكل اذا جعلت [illegible]

اجادة اعني اذا كان القوسان المتساويان [illegible] والمجموع اقل من [illegible] او اكبر منه او نصف [illegible] على

وتبين الحكم بمثل ما مر في اجزاء القاعدة ونعيد مثلث ا ب ج ولكن القوسان المفصولتان [illegible]



ونخرج [illegible] كما تقدم والمطلوب ان نبين

ان ا ج اعظم من ط د فنعمل على [illegible] زاوية [illegible]

كزاوية [illegible] فيكون [illegible] اعظم من [illegible] ونفصل [illegible] مساويا لـ [illegible] ونخرج من [illegible] قوس [illegible] كنظائرها ونبين

ان مثلث [illegible] مثل مثلث [illegible] فلتساوي [illegible] وتساوي [illegible] وضلعي [illegible] المساويين لـ [illegible] وكون

ضلعي [illegible] اقل من نصف دايرة فيكون [illegible] مثل [illegible] و ا ج اعظم من ط د وعلى ذلك القياس ان فصل ضلع

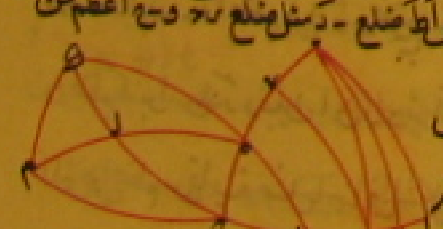
[illegible] الى [illegible] المساويين يكون ا ج اعظم من [illegible] وذلك ما اردناه ونعيد مثلث ا ب ج مع قوسي

[illegible] على ان زاويتا [illegible] كما كانت اولا ليست باعظم من قائمة وان ضلع [illegible] اعظم من [illegible] وان [illegible]

متساويان والمطلوب ان نبين ان ا ج اصغر من مجموع [illegible] ونفرض زاويتا [illegible] اولا ليست باصغر من قائمة

فيكون ا ج اعظم من [illegible] ونفصل [illegible] مثل [illegible] ونخرج [illegible] الى ان يصير [illegible] مثل [illegible] ونخرج [illegible] فيكون في

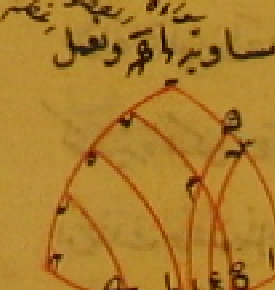
مثلثي [illegible] لتساوي ضلعي [illegible] وضلعي [illegible] وزاويتي [illegible] ضلع [illegible] مثل ضلع [illegible] و [illegible] اعظم من



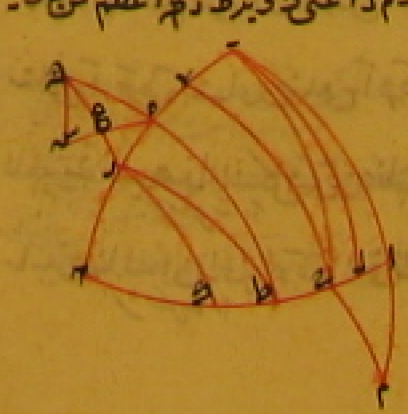
لما بين في نظير هذا الشكل [illegible] اعظم من [illegible] ونبين ايضا بمثل

ما بين هنا لك ان زاوية [illegible] اعني زاوية [illegible] اعظم من زاوية [illegible]

ب د ج ونفصل زاوية ه د ك مثل زاوية ب ج د ونبين ان ج ه اعظم من ج ك لكون د اعظم من ج ه وانه يمكننا ان نخرج
د ك ونخرج د م الى ح مساويا لـ ب ح فيكون في مثلثي [illegible] زاويتا [illegible] متساويتين وضلعا [illegible] المحيطان
بزاوية [illegible] متساويين لضلعي د م المحيطين بزاوية د وكل واحدة من الزاويتين الباقيتين اعني زاويتي
[illegible] اصغر من قائمة لما ذكرناه ولذلك يكون المثلثان متساويين و [illegible] مساويا لـ د م ويكون [illegible] اصغر
من [illegible] و د م مساويا له ويكون زاوية [illegible] اصغر كثيرا من زاوية [illegible] فيكون م ه اعني [illegible] اعظم من ه د
اذا جعلناه [illegible] كما يكون [illegible] اعني [illegible] اصغر من [illegible] معا وذلك ما اردناه ثم نجعل زاوية ا اصغر من قائمة
ونبين بمثل ما بينا في شكل [illegible] المطلوب في هذا الشكل اقول انما كانت زاويتا [illegible] من مثلثي [illegible]
حادتين لان زاوية [illegible] اعظم من قائمة لكونها اعظم من تمام زاوية [illegible] وقد تبين ذلك في الشكل العاشر وكذلك
زاوية [illegible] المساوية لزاوية [illegible] وكل واحد من ضلعي [illegible] اقصر من ربع لكون [illegible] اقصر من [illegible] وهو اقل من ربع
وكذلك كل واحد من [illegible] فلما تبين في شكل [illegible] من ان يكون زاويتا [illegible] حادتين ونعيد المثلث كما
وصفناه اعني على ان لا يكون زاوية راسه باعظم من قائمة ولا اعظم سائر باعظم من ربع ونخرج فيه قسيا
يحيط مع القاعدة بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة وكان اصغر تلك القسي مع الضلع
الذي لم يفصل مساويا للقوسين الوسطانيتين معا نقول فالقطع المفصولة بتلك القسي من
القاعدة ومن الضلع الاخر يكون مختلفة اعظمها التي تلي الضلع ان كان الضلع المفصول اعظم الساقين و
ان كان الضلع المفصول اصغرهما فاعظم القطع من القاعدة هي التي تلي الضلع ايضا ومن الضلع هي التي تلي القاعدة
فليكن المثلث ا ب ج والضلع الاعظم ب ج والقسي المخرجة منها هي [illegible] وليكن ضلع ا ب مع قوس [illegible]
مساويين لقوسي [illegible] معا ونقول اولا فان [illegible] من القاعدة اعظم من [illegible] ولنفصل [illegible] مساويا [illegible] ونعمل

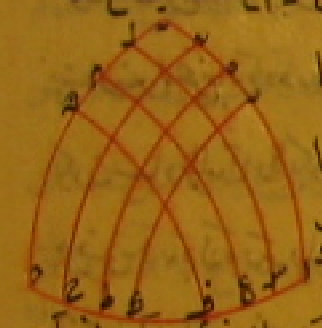


على [illegible] زاوية [illegible] كزاوية [illegible] فيكون [illegible] مساويا لـ [illegible] كما بينا فيما مر ويبقى [illegible] ويكون
[illegible] مثل [illegible] اعظم من [illegible] ونفصل [illegible] مثلها فيبقى [illegible] مساويا لـ [illegible] ونخرج
قوس [illegible] على الشرط المذكور فيكون لكون [illegible] مثل [illegible] وزاويتي [illegible] مثل زاويتي [illegible]
[illegible] اقل من نصف دائرة [illegible] اصغر من [illegible] اعني [illegible] فيبقى [illegible] اعظم من [illegible] وذلك ما اردناه
ونعيد المثلث مع القسي المخرجة ونقول [illegible] ايضا اعظم من [illegible] ونفصل [illegible] مثل [illegible] ونخرج [illegible] ونجعل
[illegible] مثل [illegible] ونخرج [illegible] فيكون مثلثا [illegible] متساويين ونخرج [illegible] ونجعل [illegible] مثل [illegible] فيكون [illegible]
مثل [illegible] ونخرج [illegible] فضلعا [illegible] مثل ضلعي [illegible] وزاوية [illegible] اعني زاوية [illegible] اعظم من زاوية



[illegible] فيكون [illegible] اعظم من [illegible] ونخرج [illegible] فيكون اعظم من [illegible]
واعظم كثيرا من [illegible] ونبين ان زاوية [illegible] اعظم من زاوية [illegible]
التي هي اعظم من قائمة بمثل ما بينا في الشكل العاشر من هذه المقالة

فنعمل زاوية [illegible] مثل زاوية [illegible] ولكون زاوية [illegible] اعظم من قائمة و [illegible] اعظم من [illegible] فاذا اخرجنا
[illegible] بعد اخراجه من [illegible] قوس [illegible] مثل [illegible] وقعت خارجا من مثلث [illegible] مثل [illegible] ويكون في مثلثي
[illegible] زاويتا [illegible] متساويتين وكذلك ضلعا [illegible] لضلعي [illegible] وزاويتا
[illegible] الباقيتان غير متساويتين لكنهما اما زاويتا [illegible] فلان زاويتي [illegible] ليست اعظم من
قائمة واما زاوية [illegible] فلان زاوية [illegible] ليست اصغر من قائمة وكل واحد من ضلعي [illegible] اصغر
من ربع فلذلك يكون [illegible] مساويا لـ [illegible] ولان [illegible] اعظم من [illegible] يكون [illegible] اعني [illegible] اعظم من [illegible] و
ذلك ما اردناه ونعيد المثلث ولكن الان القوس المفصولة قوس [illegible] وهي اصغر من [illegible] فليكن [illegible]
مساويا له [illegible] ولنخرج قسي [illegible] على الشرط المذكور ونقول اولا [illegible] معا اعظم من [illegible] معا

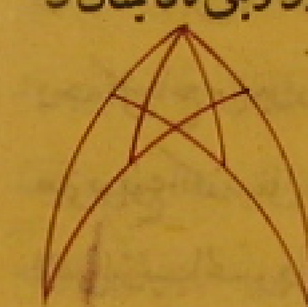


فلنفصل [illegible] مثل [illegible] و [illegible] مثل [illegible] ونخرج من نقطة [illegible] قوسي [illegible] محيط مع القاعدة
بزوايا مساوية لزوايا [illegible] فلان في مثلثي [illegible] زاويتي القاعدة من احدهما
مساويان لنظيرتيهما من الاخر وضلع [illegible] مساو لضلع [illegible] وضلعي [illegible] لتساويهما
كنصف دائرة يكون [illegible] مثل [illegible] وبمثله نبين ان [illegible] يساوي [illegible] و [illegible] يساوي
[illegible] ولان [illegible] مساو له [illegible] يكون [illegible] معا اعني [illegible] معا مساويين لـ [illegible] معا اعني [illegible] معا فـ [illegible]
اعظم من [illegible] و [illegible] اعظم من [illegible] فاذن [illegible] اعظم من [illegible] وايضا لكن في هذا الشكل [illegible]
معا مساويين لـ [illegible] نقول فـ [illegible] اصغر من [illegible] وذلك لانا اذا فصلنا كما تقدم [illegible] مثل [illegible] و [illegible] مثل
[illegible] و [illegible] مثل [illegible] فيكون هاهنا [illegible] معا مثل [illegible] معا واذا نقصنا [illegible] من [illegible] بقي [illegible] مع [illegible]
مساويا لـ [illegible] وبعد اسقاط [illegible] المشترك يبقى [illegible] مثل [illegible] واذا اخرجنا قسي [illegible] على الشرط
المذكور يكون [illegible] معا اصغر من [illegible] ويكون لذلك بمثل ما مر [illegible] اصغر من [illegible] واذا نقصنا
[illegible] من [illegible] بقي [illegible] مع [illegible] اصغر من [illegible] ونسقط المشترك فيبقى [illegible] اصغر من [illegible] وذلك ما اردناه اقول
وقد اورد ابو نصر بن عراق ما في هذا الشكل في اخر الشكل الثالث عشر ولم يورد الرابع عشر ونعيد
المثلث وليكن [illegible] منه اعظم من [illegible] ولنخرج من [illegible] قسي [illegible] والمثلث نفصلت من [illegible] متساوية
من القاعدة [illegible] متساويين نقول فان كانت كل واحدة من زاويتي [illegible] مثل زاوية [illegible] كان
زاويتا [illegible] الباقيتان اعظم من [illegible] فنجعل [illegible] مساويا لقوس [illegible] ونجعل زاوية [illegible] مساوية لزاوية [illegible]

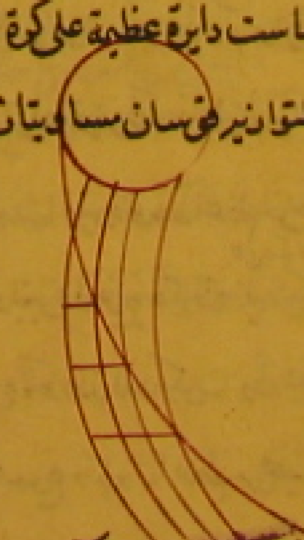


فيكون [illegible] مساويا له [illegible] ويكون [illegible] اعظم من [illegible] اعني [illegible] ونفصل [illegible] مثل [illegible]
ونخرج [illegible] فيبقى [illegible] مثل [illegible] وكان [illegible] مثل [illegible] وزاويتا [illegible] متساويتان فزاوية [illegible]
مثل زاوية [illegible] فاذن زاوية [illegible] اعظم من زاوية [illegible] اعني من زاوية [illegible] وذلك ما اردناه وبمثله نبين
ذلك بعينه ان زاويتي [illegible] لو كانتا مثل زاوية [illegible] كانت زاوية [illegible] اصغر منه فان كانت

وهذا بيان ما ذكره في الشكل الخامس والسادس من المقالة الثالثة من اكرنا وذوسيوس فانه بين في الخامس
اخير هذين الحكمين ومنه يعلم في الهيئة ان خصة كل قوس يقرب من نقطة الانقلاب من الميل
يكون اصغر من خصة كل قوس بسا وبها ويكون ابعد منها من الميل وبين في السادس اولهما وبه
يعرف ان حصة القوس القريبة من المطالع في الكرة المستقيمة يكون اعظم من حصة القوس البعيدة
المساوية لها وذلك اذا جعلت ىه في هذا الشكل من فلك البروج ود من معدل النهار والمارة
بالقطب وهي نقطة د من دواير الميول اذا تقاطعت دايرتان عظيمتان على كرة وفصلت من احديهما
قوسان متساويتان متساويا البعد عن نقطة التقاطع واخرجت دواير عظام من قطب احدى
الدايرتين الى اطرافهما فانها تفصل من الدايرة الاخرى قوسين متساويين فليكن الدايرتان اده
جدك متقاطعتين على ح وليكن اب ىه قوسين متساويتين متساويتي البعد عن نقطة ح اعني يكون
بعد ه مثل بعد ب ه وليكن ب اولا قطب دايرة اده ولنخرج منها قسي با ح ط ر ح ر ك ده فنقول
قطع حد ك متساويتان فلان في مثلثي ب اح ده ك زاويتي ح متساويتان ورا وبتي اه قائمتان و اا

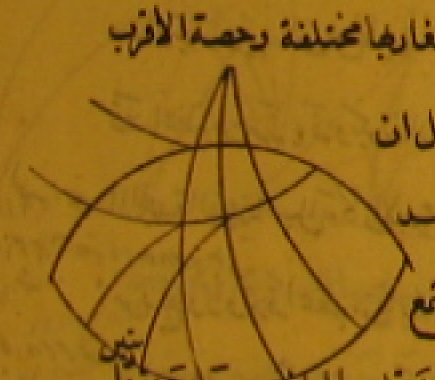


ده متساويان يكون ح ح ك متساويين ومثله تبين ان ح ط
ده متساويين فيبقى ط ح ك متساويين ثم ليكن ب قطب داير
ه ك ونخرج القسي ولان في مثلثي ح اح ده ك را وبتي ح متساويتان
ورا وبتي ك قائمتان وح اح ه ك ليستا كنصف دايرة لان كل واحدة منهما اقل من
ربع يكون ح ح ك متساويين ومثله تبين ان ح ط ح متساويان فيبقى ط ح حد ك متساويين و ذلك
ما اردناه اقول وهذا الشكل تاسع عشر من اشكال ابي نصر وبه يعرف في الهيئة تساوي مطالع
القسي المتساوية من فلك البروج المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال في الفلك المستقيم وتساوي
ميول تلك القسي وعكسها اعني قسي البروج من تساوي المطالع او الميول وذلك اذا جعلت الكرتان
منطبقتي الحركتين ويعرف ايضا تساوي سعة المشارق والمغارب وتعديلات النهار للقسي المتساوية
وعكسها اذا جعلنا دايرتين معدل النهار والافق اذا ماست دايرة عظيمة على كرة احدى
الدواير المتوازية وفصلت منها فيما بين نقطة التماس واعظم المتوازية قوسان متساويتان ورسمت



دواير تمر باطرافهما من المتوازية ومن العظام التي تمر
بقطب المتوازية واما تماس دايرة بعينها من المتوازية
اصغر من التي تماسها العظيمة الاولى ويكون ميل
تلك العظام على اعظم المتوازية في قياسها الى الجهة التي
اليها مالت العظيمة الاولى فان القسي التي يفصلها المتوازية من العظام مختلفة ويكون منها ما هو اقرب

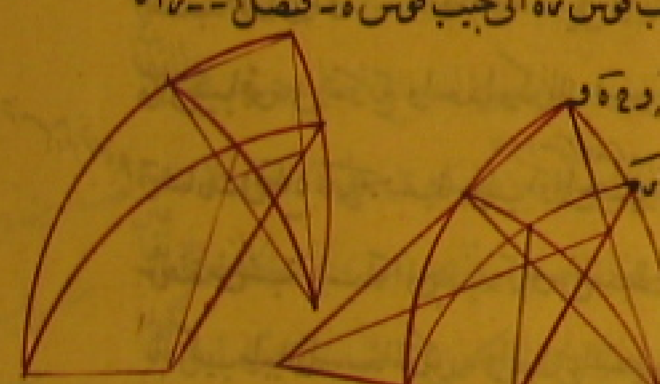
الى اعظم المتوازية اعظم مما هو ابعد والقسي التي تفصلها العظام من اعظم المتوازية ايضا مختلفة ويكون
منها ما هو اقرب الى التقاطع الذي بين العظيمة الاولى واعظم المتوازية اصغر مما هو ابعد فليكن العظيمة
مماسة لمتوازية اه على ا وح اعظم المتوازية ولتفصل من اب فيما بين نقطتي اب قوسي ح ط ح متساويين
ولنمر باطرافهما من المتوازية ه ح ر ح م ف ومن العظام التي تمر بقطبي المتوازية واما تماس متوازية اصغر من اه
مايلة الى الجهة التي مالت اليها اب في قياسها على ح دواير ط ف ح ر ح ر م ت فنقول ف ر اعظم من ر ط
وف ع اعظم من ر ط فلان في مثلث ط ف ر زاوية ف ليست باصغر من قائمة وضلعي ف ط ط اصغر من
ربعين يكون كل واحدة من زاويتي ط ر اصغر من قائمة فط ر اعظم من ف ط ولان في مثلث ط ف زاوية ط
ليست اعظم من قائمة ولا ط ط ف ربعين و ط ا اعظمها وقد فصلت منها ط ح ر ح م متساويين واخرج
منها قسي تحيط مع ح ب بزوايا متساوية لزاويتي ط ف يكون ف ر اعظم من ر ت وهو احد المطالب و
مجموع ط ف م ت اصغر من مجموع ح ر ح ت فيكون لذلك ط ف ف ر اصغر من ر ح ف ويكون لذلك ف ع
اعظم من ط ر وذلك ما اردناه اقول وهذا بيان ما ذكره في الشكل السابع والثامن من المقالة الثالثة
من الاكر وهو شكل ح في تنقيح ابي نصر اما الحكم الاول فهو بيان ما ذكره في الشكل الثامن واما الحكم الثاني فهو
بيان ما ذكره في الشكل السابع واذا اقيم ح ه مقام معدل النهار و ا ح مقام دايرة البروج وموازيه ا ه
احدى نقطتي الانقلاب والموازية الصغرى مقام اعظم الابدية الظهور او الخفا وكل واحدة من عظام
ط ف ح ر ح م ت الافق عند كون نقط ط ح ر ح م عليها وبين في الهيئة من كون ف ر اعظم من ر ت وهو
الحكم الاول اختلاف مطالع القسي المتساوية من البروج التي يكون فيما بين اول الجدي و اول السرطان
في الافاق التي عروضها اقل من تمام الميل كله وكون حصة الاقرب الى المنقلب اعظم من حصة الابعد
ومن كون ف ع اعظم من ر ط وهو الحكم الثاني ان سعة مشارقها ومغاربها مختلفة وحصة الاقرب



من الاعتدال اعظم من حصة الابعد منه واما في النصف الاخر فلاجل ان
الشرايط اعني ان كون زاوية ط ليست اعظم من قائمة وكون كل واحد
من ط ف ط ق اقل من ربع ومميل زاوية ق الى جهة زاوية ح لا يجب ان يجتمع
فلا يطرد البرهان ولا يستمر الحكم ولكن لبيان تساوي ذوايا ف ر ت ح ا قطب المتوازية و ح ه سوا
وح اعظم المتوازية ولتماس عظيمة ح ح دايرة ه د على ح وتخرج ا ط فهي لكونها مارة بقطب ا وبنقطة
ح تمر بقطب دايرة ح ح ولكونها مارة بقطبي دايرتي ح ح ط ح وهما تمران بقطبيهما فنقطتا ح قطبا
دايرة ا ط وزاويتا ط ح ط ح قائمتان و ح ط ربعان و ح ط هو مقدار زاوية ح ط وهو قدر
ميل عظيمة ح ح على اعظم المتوازية ثم ليكن عظيمتا ح ح م ه مماستين لمتوازية ح ه على نقطتي ح ه وح
ا ح ا ه ك فيكون بمثل ما ذكرنا زاويتا ح ح ك ح قائمتين و ح ح ح ك ربعين و ح ك قدر ميل دايرة

هر على اعظم المتوازية وكذلك ه ك في مثلث ه م ك ولكون ط اعظم من ك يكون زاوية ح ه ك اصغر من زاوية
ط فيكون ميل كل عظيمة تماس متوازية على اعظم المتوازية اكثر من ميل عظيمة تماس متوازية اصغر منها و
لكون ه ك مساويين يكون زاويتا ح ه م ك متساويتين ويكون ميول الدوائر العظام المماسة
لمتوازية بعينها على اعظم المتوازية متشابهة فلذلك كانت في الشكل زوايا ق ت ث متساوية وزاوية اف
اصغر منهما اذا ماست دائرة عظيمة في كرة احدى المتوازية وفصلت منها قوسان متساويتان فيما بينهما
من نقطة التماس وبين اعظم المتوازية ورسم دوائر تمر بطرفيهما من المتوازية ومن العظام التي تماس دائرة من
المتوازية هي اعظم من الاولى المتوازية وليس يجب ان يكون ميلها الى الجهة التي تميل اليها العظيمة الاولى
فان المتوازية تفصل من العظام قسيا مختلفة اصغرها ما يقرب من اعظم المتوازية والعظام ايضا تفصل من
اعظم المتوازية قسيا مختلفة اصغرها ما يقرب من التقاطع بين العظيمة الاولى واعظم المتوازية فلتكن
عظيمة ا ه مماسة لمتوازية ا ه ه واعظم المتوازية ه ق ولنفصل من ا ه ط ح د م متساويين ولنمر بها ح ه
ل ع م ق من المتوازية و ط ق ح د ل ث م ت من
العظام المماسة جميعا لدائرة من المتوازية اعظم
من دائرة ا ه فنقول ان قوس ق ع اصغر من ط
وان ث ت اصغر من د ق فلان في مثلث ط ف
ضلع ط ق مماس دائرة اعظم من التي تماسها ط
يكون ميلها على ق اعظم من ميل ط على ما فيكون زاوية ط ق اعظم من ل وزاوية ط ق ف وط ق اعظم من ط
كما بين الموازية في الشكل السابق
وكل واحد منهما اصغر من ربع دائرة وفصلت ط ح د م متساويين واخرجت منها قسي محيط مع ق بزوايا
متساوية لزاوية ق التي هي نظيرتها فقوس ق ر اعظم من ث ت ويكون ط ق م ت اعظم من ح د ل ثم معا ف
ق ف اعظم من ر ع ق ويكون لذلك ر ط اعظم من ع ف وذلك ما اردناه اقول ان كان ميل الدائرة
الى الجهة التي فيها ميل ا كان الامر على ما في الصورة الاولى ويكون ط ا اصغر من ط ق وكل واحد منهما اقصر
من ربع وزاوية ق ا اعظم من قائمة وزاوية ط ا اصغر منها فتبين ان ق ا اعظم من ث ت لما مر في شكل يط من
هذه المقالة و ر ط اعظم من ع ف لما مر في شكل كا منها وان كان ميل الدائرة الى خلاف تلك الجهة كما في الصورة
الثانية ويكون زاوية ق ا اقل من زاوية ا التي هي اصغر من نصف قائمة ويكون زاوية ط ا اعظم من قائمة لوجوب
كون زوايا المثلث اعظم من قائمتين وح اذا كان كل واحد من ضلعي ط ا ط ق اقل من ربع واردنا ان نبين
الحكم اخرجنا قوس ق ا وجعلنا ط ه مساويا لط ق وهره لح د ولم ل ثم وم ك لم ت واخرجنا المتوازية الى
نقط ر ع ح تحصل مثلث ط ا ه ضلع ط ا اقصر من ضلع ط ه وكل واحد منهما اقل من ربع وزاوية ط ا ه اعظم
من قائمة وزاوية ط ه اصغر منها وتبين بشكل ط ا ان ر ا اعظم من ع ا اعني ر ط من ع ق و ه ح من مركب

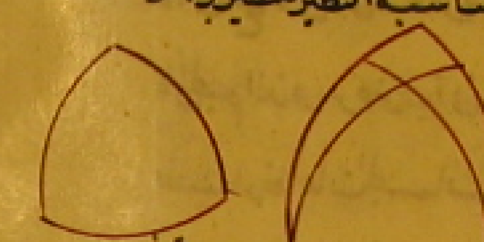
قد من ث ت ولذلك قال مانالاوس ان ميل الدائرة لا يجب ان يكون الى الجهة التي اليها يميل العظيمة
الاولى هذا الشكل هو الحادي والعشرون من نسخة ابي نصر وبه يعرف في الهيئة اختلافات حصص
مطالع القسي المتساوية من دائرة البروج في الافاق التي يزيد عروضها على تمام الميل كله واختلاف سعة
مشارقها ومغاربها فان المتوازية التي تماسها الافق في هذه الصورة اعظم من التي تماسها نقطة الانقلاب
ولاجل ذلك يكون زاوية ق اصغر من زاوية ا عند تخالف جهة الميلين قال مانالاوس في اخر الشكل وقد تبين
بما قلنا ما يجب في عكس ذلك كله يعني انه ما يلزم عند فرض تساوي قطع القاعدة او مساواة
مجموع الضلع الذي لم ينفصل مع القوس الصغرى للوسطين من الاختلاف في قسي الدائرة العظمى
وغير ذلك ما اشتمل عليه الاشكال المتقدمة وهذا اخر المقالة الثانية في النسخة التي كتبنا اشكالها
بالحمرة على الحواشي م ليقطع قوس ح ه ر قوس د ه ر فيما بين قوسي ه ا ه ا وكل
واحد منها اصغر من نصف دائرة فنقول فنسبة وتر ضعف ا د الى وتر ضعف ح د مؤلفة من نسبة
وتر ضعف ا د الى وتر ضعف ه ه ومن نسبة وتر ضعف ه ه الى ضعف ح ه اقول وفي بعض النسخ
يسمون وتر ضعف القوس بنظير القوس والمحدثون يستعملون النسب في انصاف هذه الاوتار
ويسمونها جيوبا والجيب نصف وتر ضعف القوس وهو العمود الخارج من احد طرفي القوس الواقع
على القطر المار بطرفها الاخير ولا يستثنون ما استثناه مانالاوس يكون كل قوس اصغر من نصف
دائرة وانا اجري على عادتهم فيكون الدعوى ان نسبة جيب قوس ا د الى جيب قوس ح د مؤلفة من نسبة
جيب قوس ا د الى جيب قوس ه ه ومن نسبة جيب قوس ه ه الى جيب قوس ه ح فنصل ا ح ه ا



ولكن مركز الكرة ع ونصل ع د فيقطع ا ح على ح د ع ه و
يقطع ه ح على ل ع ه ويكون مع ا ح في سطح دائرة ا ح
واذا اخرجنا هما فاما ان يتلاقيا واما ان يكونا
متوازيين ولنلاقيا اولا على ط ويكون نقطة
ح ل ط لكونها في سطح دائرة ه ه د ومثلث ا ح على خط مستقيم هو فصلهما المشترك وهو خط
ح ل ط ويحدث شكل ط ا من تقاطع خطي ح ط ح على ل فيما بين خطي ا ط ا و يكون فيه نسبة ا ح
الى ح ح مؤلفة من نسبة ا ط الى ط ح ومن نسبة ح ل الى ل ح كما بيناه ونسبة ا ح الى ح ح كنسبة جيب
ا د الى جيب ح د ونسبة ا ط الى ط ح كنسبة جيب ا ه الى جيب ه ح ونسبة ح ل الى ل ح كنسبة جيب ه ه
الى جيب ه ح فاذن نسبة جيب ا د الى جيب ح د مؤلفة من نسبة جيب ا ه الى جيب ه ح ومن نسبة جيب
ه ه الى جيب ه ح وذلك ما اردناه ثم ليكن ح ل ا ح متوازيين و يكون ح ل الذي هو مع ه ح في سطح
دائرة ه ه ه ومع ا ح في سطح مثلث ا ح موازيا لكل واحد منهما لانه لو لقي ح على نقطة ط

وهو قطب دايرة ا ب ج ففى قطاع ا ب د ج الذى من ارباع نسبة جيب ج د الى جيب ا ه مؤلفة من نسبتى جيبى
ب ج د وجيبى ب ه د وقد تساوى من اعتبار مجسم د ا ه د ب ه ومجسم ا ه د ب د ه فصارت
نسبة جيب ج د الى جيب ب د كنسبة جيب ا ه الى جيب ب ه وهذا شكل عظيم الغنا له تفاريع و
وتفصيل هذه المسائل يحتاج الى كلام ابسط يوجد فى مواضعها من الكتب وهذا الموضع لا يحتمل
اكثر مما ذكرنا ولى فيها وفيما نحو نحوها كتاب جامع سميته بكشف القناع عن اسرار الشكل القطاع

كل مثلثين كانت زاويتان منهما متساويتين وزاويتان اخريان اما متساويتين واما مساويتين
لقائمتين كانت جيوب الاضلاع المحيطة بالزاويتين الباقيتين فيهما متناسبة النظير للنظير وبالعكس



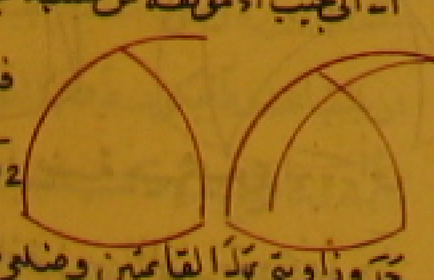
اذا كانت زاويتان متساويتين وجيوب الاضلاع المحيطة باخريين
متناسبة كانت الباقيتان اما متساويتين ومتساويتين لقائمتين
فليكن المثلثان ا ب ج د ه و وليكن زاويتا ا د فيهما متساويتين وزاويتا ج و اما متساويتين او مساويتين
لقائمتين فنقول نسبة جيب قوس ا ب الى جيب قوس ب ج كنسبة جيب قوس د ه الى جيب قوس ه و
فلنخرج ا ب ا ج ونجعل ا ح مثل د ه وا ط مثل د و ونخرج قوس ط ح ولنتلاقى قوس ط ح ب ج على ك فلان
فى مثلثى ا ط ح د ه و ضلعى ا ح ا ط وزاوية ا مساوية لضلعى د ه د و وزاوية د يكون المثلثان متساويين
زاوية ا ح ط مساوية لزاوية ه فان كان زاويتا ج و متساويتين كانت زاويتا ج ح ط متساويتين
ولذلك يكون ج ك ح ك مساويين لنصف دايرة وان كانت زاويتا ج و مع زاوية ه متساويتين لقائمتين
كانت زاوية ج مساوية لزاوية ح ك التى هى مع زاوية ح ط ك كقائمتين ولذلك يكون ج ك مساوية
لـ ح ك وعلى التقديرين يتساوى جيبا ج ك ح ك وفى قطاع ج ك ط ا نسبة جيب ج ك الى جيب ج ب اعنى
نسبة جيب ح ك مؤلفة من نسبة جيب ح ك الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ط ا الى جيب ا ب
لكون جيب ح ك فى النسبة المؤلفة ومقدم احد جزئيه شيئا واحدا يكون نسبة جيب ح ط
الى جيب ب ج اعنى نسبة جيب د ه الى جيب ه و كنسبة جيب ط ا الى جيب ا ب اعنى نسبة جيب د و
الى جيب ا ب فاذا بدلنا كانت نسبة جيب د و الى جيب ه و كنسبة جيب ب ج الى جيب ا ب وايضا كانت
زاويتا ا د متساويتين ونسبة جيب ا ب الى جيب ب ج كنسبة جيب د ه الى جيب ه و فنقول يكون زاويتا
ج و اما متساويتين واما مساويتين لقائمتين لانا اذا عملنا مثل ما تقدم كانت نسبة جيب ا ب
الى جيب ب ج كنسبة جيب ا ط الى جيب ح ط واذا بدلنا كانت نسبة جيب ا ب الى جيب ا ط كنسبة
جيب ب ج الى جيب ط ح ولان فى القطاع المذكور نسبة جيب ح ك الى جيب ك ج مؤلفة من نسبة جيب
ح ط الى جيب ط ا ومن نسبة جيب ط ا الى جيب ا ب وكان منها جيوب ط ا ا ب ط ح ب ج الاربعة متناسبة
بقى ح ك ج ك متساوى الجيبين فان تساويا كانت زاويتا ج ح ط مساويتين لزاوية ح ط ك وكانت مع ...

ا ط اعنى زاوية د مساوية لقائمتين وان كانا كنصف دايرة كانت زاوية ج مساوية لزاوية ا ح ط
اعنى زاوية د وذلك ما اردناه اقول وعلى العكس فى النسخة التى رقام اعدادها بالسواد شكلا
بانفراده وهذا الشكل عكس بانفراده اخر ولم يذكر فى الكتاب وبنى عليه بعض المسايل كما يجى ذكره ولكن
لبيانه فى مثلثى ا ب ج د ه و زاويتا ب د غير متساويتين لكنهما متساويتان لقائمتين ونسبة جيب ا ج



الى جيب ب ج كنسبة جيب د ه الى جيب ه و فنقول فزاويتا ا د اما متساويتان واما متساويتين
لقائمتين ونخرج ا ب ونجعل ب ح مساويا لـ ه و ونعمل على ح زاوية ب ح ط مساوية لزاوية ه و ونخرج
ح ط الى ان يلقى ب ج على ط ويكون مثلثا ه د و ب ح ط متساويين لتساوى ضلعى ح ب ه و وزاويتى ح
ه و وزاويتى ب ه فيكون زاوية د كزاوية ط وضلع ه د كضلع ح ط وضلع ه د كضلع ط ب ثم ان وقعت نقطة
ط على نقطة ج نفسها كما فى الصورة الاولى كانت تساوى نسبتى جيب ا ج الى جيب ب ج وجيب ح ط اعنى
د ه الى جيب ب ح فهما ... متساويتين وكانت زاوية ا مساوية لزاوية ح اعنى زاوية د وان لم
يقع نقطة ط على ج بل وقعت فيما بين ب ج او خارجا عنها كما فى الصورتين الاخيرتين وليقطع على ك فيكون
فى قطاع ا ط ح نسبة جيب ا ج الى جيب ج ب مؤلفة من نسبة جيب ا ك الى جيب ك ح ومن نسبة جيب
ح ط الى جيب ط ب اعنى نسبة جيب د ه الى جيب ه و لكون النسبة الثالثة مثل الاولى يكون النسبة
الثانية هى نسبة جيب ا ك الى جيب ك ح نسبة المثل فيكون جيب ا ك مساويا لجيب ك ح ان كانا
متساويين كانت زاوية ا مساوية لزاوية ح اعنى زاوية د وان كانا معا كنصف دايرة كانت زاويتا
ا ح اعنى زاويتى ا د مساويتين لقائمتين

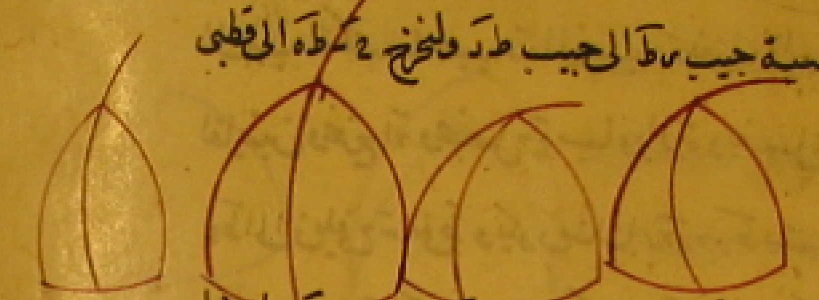
كل مثلثين كانت زاويتان من زواياهما قائمتين
والاخريان منهما متساويتين غير قائمتين فنسبة جيب الضلع المحيط بالقائمة الى جيب القائمة فى
احد المثلثين مؤلفة من نسبة جيب الضلع المحيط بالقائمة الى جيب القاعدة فى المثلث الاخر
ومن نسبة جيب تمام ذلك الضلع الى الربع من المثلث الاول الى جيب تمام هذا الضلع الى
الربع من المثلث الاخير فليكن المثلثان ا ب ج د ه و والقائمتان منهما زاويتا ب ه والمساويتان غير
القائمتين زاويتا ج و ونخرج ا ب د ه الى نقطتى ح ط وهما قطبا القاعدتين فنقول فنسبة جيب
ا ج الى جيب ا ب مؤلفة من نسبة جيب د ه الى جيب د و ومن نسبة جيب ... الى جيب ه ط
فليكن اعظم القاعدتين د و فنفصل منها د ك مثل ... ونخرج



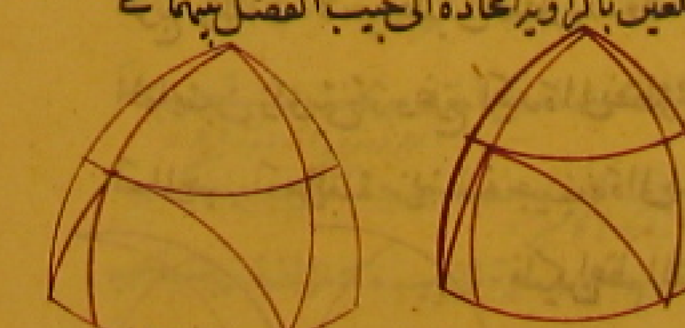
... فيكون مثلثا ... متساويين لتساوى زاويتى
... وزاويتى ... القائمتين وضلعى ... ويبقى ... مساوية له ط وفى قطاع ... يكون نسبة

ا ب الى ب ز مؤلفة من نسبة هـ ز الى ز ح ومن نسبة ح ك الى ك هـ و هـ ز يساوي ك ز و ز ح تساوي ك د
ح هـ تساوي ط ه فنسبة ا ب الى ا ز مؤلفة من نسبة ه ب الى ب د ومن نسبة ح ك الى ه ط وذلك ما اردناه

كل مثلثين تساوت زوايا قاعدتهما كل لنظيرتها ولم يكن زاوية منها بقايمة واخرجت قوسان
من رؤسهما قايمتان على قواعدهما على قوايم فان جيوب القسي التي تكون بين موقع العمود وزوايا
القاعدة من القاعدة متناسبة النظاير للنظاير فليكن المثلثا ا ب ه د ه د والمتساويتا زاويتي ب ه د
زاويتي ب د ولا واحدة منهما بقايمة ولنخرج من نقطتي ب ه قوسي ب ح ه ط قايمتين على قاعدتي ا د ه د على
قوايم فنقول فنسبة جيب ا ح الى جيب ح د كنسبة جيب ه ط الى جيب ط د ولنخرج ح ب ط ه الى قطبي



ا د ه د وهما م ر فكون زاويتي ح ط قايمتين
وزاويتي ا ر متساويتين يكون نسبة جيب
ح الى جيب ح ا مؤلفة من نسبة جيب ه ط الى جيب ط ر ومن نسبة جيب ح م الى جيب م د وايضا
لكون زاويتي ح ط قايمتين وزاويتي د متساويتين يكون نسبة جيب ح الى جيب ح د مؤلفة
من نسبة جيب ه ط الى جيب ط د ومن نسبة جيب ح م الى جيب ه د واذا كان ذلك كذلك كانت نسبة
جيب ح م الى جيب د ه مؤلفة تارة من نسبة جيب ح الى ه ط ومن نسبة جيب ط ر الى جيب ا ح
وتارة من نسبة جيب ح الى ه ط ايضا ومن نسبة جيب ط ر الى ح د وبلغى المشترك بقيت نسبة
جيب ط ر الى ح ا كنسبة جيب ط ر الى ح د ويكون بالتبديل نسبة جيب ا ح الى جيب ح د كنسبة
جيب ه ط الى جيب ط د وذلك ما اردناه **اقول** ومن امثلة هذا الشكل في علم الهيئة ان نسبة
جيب مطالع القسي المتساوية المبتداة من نقطة الاعتدال في الافق المستقيم الى جيب تعديل النهار
تلك المطالع في جميع الافاق واحدة وذلك اذا جعلت ا ب ح منطقة معدل النهار وفلك البروج
و ا ب افق ما و ب ح من دايرة الميل وكذلك نظايرها في المثلث الاخر كل مثلثين كانت فيهما زاويتان
قايمتان وزاويتان متساويتان كل واحدة منهما اصغر من قايمة وكان كل واحد من وتري الزاويتين
الباقيتين اصغر من ربع فان نسبة جيب مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية الحادة الى جيب الفضل
بينهما في احد المثلثين كنسبة جيب مجموع الضلعين بالزاوية الحادة الى جيب الفضل بينهما في
المثلث الاخر فليكن المثلثان ا ب ح ه د و



القايمتان منهما زاويتي ا ه و د والزاويتان
المتساويتان زاويتي ح و ه وكل منهما اصغر
من قايمتين وكل واحد من ضلعي ا ب د ه اصغر من ربع فنقول ان نسبة جيب مجموع ا ب ح الى
جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع د ه د الى جيب الفضل بينهما فلنخرج ح ب ونجعل ب ك

مثل ب ا ونفصل من د ه د ه ايضا مثلها ونرسم على قطب ح وببعد ضلع المربع قوس ع ك ونخرج ا ح
ا ه م ا د مر الى ك ونخرج ه م ك فهما ينصفان زاويتي ح م ك ه ونعمل مثل ذلك في مثلث ه د د
فلان زاويتي ا ح قايمتان يكون ح قطب الدايرة ا ه وح ه د ربعا وايضا يكون ط قطب الداير
د ه وط ر ربعا ولان زاويتي ح ه ه كقايمتين ومجموع زاويتي م ك نصفهما فهي قايمة وكذلك
زاوية ق ر ولان ح قطب م ك يكون زاوية ك م ايضا قايمة ويكون م قطب ح ك وكذلك
يكون ق قطب ر ط فكل واحد من ح م ك ط ق ربع وح م ر ك متساويان وكذلك ط ق
ق ط ولكون زاويتي ح ف متساويتين اعني زاويتي ا ه د متساويتين يكون انصافهما اعني قوس
ك ر ط ق متساويتين وكذلك م ق متساويان و ح م ط ق متساويان فان الجيب ما قدمنا
يكون نسبة جيب ك الى جيب ح كنسبة جيب ق ه الى جيب ه ع **اقول** هكذا وجدت في
النسخة التي رقامها بالسواد اما في النسخة التي رقامها بالحمرة فهكذا ولان نرقد تخرج من نقطة
ا الى قوس ح ك ح ك قسي ا م ا ك يكون نسبة جيب قوس ا ك الى جيب قوس ح م مؤلفة
من نسبة جيب قوس ا ك الى جيب قوس ا م ومن نسبة جيب قوس ا م الى جيب قوس ح م ومن نسبة
جيب قوس ح م الى جيب قوس ه ح وهذه النسبة مثل النسبة المؤلفة من نسبة جيب قوس ا ك الى
جيب قوس ا م ومن نسبة جيب قوس ح م الى جيب قوس ه ح ولان جيب قوس ا ك مساو لجيب
قوس ر وهذه النسبة مثل النسبة المؤلفة من نسبة قوس ك ه الى جيب قوس ه ر ومن نسبة جيب
قوس م ر الى جيب قوس م ع وكذلك ايضا نبين ان نسبة جيب قوس ق ه الى جيب قوس ع
مؤلفة من نسبة جيب قوس ط ت الى جيب قوس ت ر ومن نسبة جيب قوس ق ر الى جيب قوس
ط ق وقد تبين ان قوسي ح م ر ك مساو لقوسي ط ق ق ر ر ت فيكون لذلك نسبة جيب قوس
ك الى جيب قوس ح م كنسبة جيب قوس ق ه الى جيب قوس ه ع وذلك ما اردناه فهذا ما في جميع
في هاتين النسختين ولنقدم لبيان هذا البرهان مقدمة وهي ان نسبة جيب ضلع كل مثلث الى
جيب ضلع اخر منه كنسبة جيب الزاوية الموترة بالضلع الاول الى جيب الزاوية الموترة
بالضلع الاخر فليكن مثلث ا ب ح ونخرج ب ح في الجهتين الى ان يصير كل واحد من ح ه ح د ربعا
ونرسم على قطبي ب ح ببعد الربع قوس ه د ونخرج ا ح الى د ليكون ب د مقدار زاوية ب و د ه
مقدار زاوية ح ونقول نسبة جيب ا ب الى جيب ا ح كنسبة جيب ه د الى جيب ب ه ونخرج ه د ح الى
ان يلتقيا عند ط فيكون ط قطب القوس ه ح ونصل ط ا ونخرجه الى ك فهو يقع على ح على زوايا
قايمة وفي قطاع ط ح ه ا نسبة جيب ط هـ الى جيب هـ ا مؤلفة من نسبة جيب ط ح الى جيب ح ر
ومن نسبة جيب ر ح الى جيب د ا واذا جعلنا جيبي ط هـ ط ح ارتفاعي الجهتين وهما متساويان

الجيوب وتم الشكل قال فاذا جعلنا التى هى قطب دايرة بج قطبا للدايرة ببعد اه كانت موازية لدايرة

بج هو واشتغل ببيان تنصيف زاويتى دا ه اه بخطى اه وبين ان زاويتى اط قايمة وبين ان هو

قطب دايرة اه وان هو ربع مثل طه وعمل مثلث اه وقال فزاويتى ف ق قايمة وقوس ف ق ربع

وكذلك قوس ده مثل قوس وجميع ف مثل جميع ده فبحسب ما قدمنا يكون نسبة ده الى ه كنسبة

كذا الى كذا اقول هذا الذى اورده فى موضع البرهان ليس بمنتج لهذه الدعوى اصلا ثم قال هذا البرهان هو

الذى عمله لهذا الشكل والذى يومى اليه مانالاوس تبين بمقدمات اكثر من هذا فانه قال ان

ا ط اذا اخرجنا قسمنا زاويتى اه ده بنصفين بنصفين ولم يبين ذلك ثم ذكر لنا وى قوسى هو

وبج قوس وه قوس ثم قال نسبة ده الى ا اذا جعلنا ا وسطا مولفة من نسبة ه الى ا ومن نسبة ا

الى ا اعنى ا الى ا قال ونسبة ده الى ا كنسبة هو الى ا ونسبة ا الى ه كنسبة ط الى طه و

نسبة هو الى به كنسبة ه الى ط ويلزم فى الشكل الثانى فى ذلك من نسبة ع ك الى ك ل ونسبة ل الى

كذا وذلك يحتاج الى مقدمات كثيرة فهذا ملخص ما اورده هذا الرجل الذى ضمن اصلاح هذا الكتاب

بعد تشنيعه على الماهانى بترك ما عجز عنه اقول اما قوله ان مانالاوس لم يبين كيف تنصف

خطا ا ط زاويتى اه ده فجوابه ان مانالاوس اعتمد على حدس المتعلم عكس ما اورده فى الشكل التاسع

والعشرين من المقالة الاولى هو ما ذكرته فى هذا الكتاب واما ان مقدمات برهانه اكثر فليس

مما يعاب به البراهين اذا كانت منتجة للطالب يقينا فهذا ما وجدته فى هذا ما وجدت فى هذا الموضع

وانا ما وقفت على برهان هذا الشكل الا بعد ان ظفرت بشرح الامير ابى نصر عراق جزاه الله عن طلبة

العلم خير الجزاء ومن امثلة هذا الحكم فى الهيئة اذا جعلت قوس اه من معدل النهار وقوس ده من

دايرة البروج ان نسبة جيب مجموع قوس السواء وقوس المطالع فى الفلك المستقيم الى جيب الفضل

بينهما كنسبة جيب نصف تمام الميل كله الى جيب نصف الميل كله اذ يكون مر على ذلك التقدير نصف

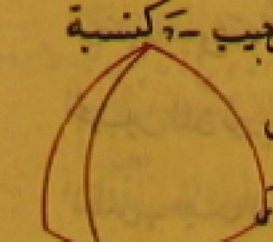
تمام الميل كله لكون زاويته الحادة الميل الكلى وزاويته تمامها فيكون نصف تمام الميل كله وده

نصف الميل كله وهو المراد كل مثلث نصفت احدى زواياه بقوس يقع على وترها فان نسبة جيب

احد ضلعى تلك الزاوية الى جيب الضلع الاخر كنسبة جيب القسم من الوتر الذى يلى ذلك الضلع

الى جيب القسم الذى يلى هذا الضلع وبالعكس اذا كانت النسبة كذلك كانت القوس منصفة للزاوية

فليكن المثلث ابج ولننصف زاويته منها بخط بد فنقول نسبة جيب اب الى جيب بج كنسبة



جيب اد الى جيب دج وذلك لان فى مثلثى ابد دبج زاويتا ب فيهما متساويتان

وزاويتا د متساويتان لقائمتين فلذلك يكون فيهما نسبة جيب اب الى جيب اد

كنسبة جيب بج الى جيب دج وبالابدال نسبة جيب اب الى جيب بج كنسبة جيب اد الى جيب

دج وايضا ان كانت نسبة جيب اب الى جيب بج كنسبة جيب اد الى جيب دج كانت زاوية ب منصفة

بقوس بد وذلك لان فى مثلثى ابد دبج زاويتى د متساويتان لقائمتين ونسبة جيب اب الى

جيب اد كنسبة جيب بج الى جيب دج وليست زاويتا ا ج كقائمتين فاذن هما متساويتان

هذا الحكم لم يبين فيما مضى فى المتن وهو الذى ذكرته فى عكس الشكل الثانى من هذه

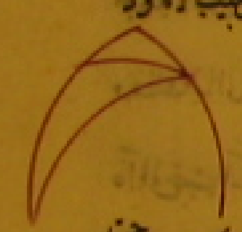
المقالة كل مثلث نصفت زاويته الخارجة بعد اخراج احد اضلاعه بقوس يقع على وترها

فان نسبة جيب الضلع المخرج الى جيب الضلع الاخر المحيط بتلك الزاوية كنسبة جيب الضلع

الثالث مع القوس الموترة لنصف الزاوية الخارجة الى جيب القوس الموترة لنصف الزاوية الخارجة

وحده وبالعكس فليكن المثلث ابج ولنخرج اب الى ه ولننصف زاوية جبه بقوس بد الواقعة على

نقطة د من اج بعد اخراجها فنقول فنسبة جيب اب الى جيب بج كنسبة جيب اد الى جيب دج وذلك



لان فى مثلثى ابد دبج زاوية د مشتركة وزاويتا ابد مع زاوية دبج اعنى مع زاوية

دبه كقائمتين فيكون لذلك نسبة جيب اب الى جيب اد كنسبة جيب بج الى جيب

دج وبالابدال نسبة جيب اب الى جيب بج كنسبة جيب اد الى جيب دج وايضا بالعكس اذا اخرج

من نقطة ب قوس بد الى د من مثلث ابج وصارت نسبة جيب اد الى جيب دج كنسبة جيب

اب الى جيب بج فقد نصف تلك القوس زاوية جبه وذلك لان فى مثلثى ابد دبج يكون زاوية

د مشتركة ونسبة جيب اب الى جيب اد كنسبة جيب بج الى جيب دج فلذلك يكون زاويتا

ا ج اللتان ليستا متساويتين كزاويتين قائمتين فاذن يكون زاوية دبج مساوية لزاوية

دبه وذلك ما اردناه اقول وهذا ايضا بعكس الشكل الثانى من هذه المقالة الذى ذكرته

كل مثلث اخرجت من نقطة راسه قوسان الى قاعدته يحيطان مع الضلعين بزاويتين متساويتين

فان نسبة مربع جيب احد الضلعين الى مربع الجيب الضلع الاخر مولفة من نسبة جيوب اقسام

القاعدة فليكن المثلث ابج ولنخرج من نقطة ب قوسا بد به القاعدة وهى اج وكانت زاويتا ابد

دبه متساويتان فنقول فنسبة مربع جيب اب الى مربع جيب بج مولفة من نسبة جيب اد



الى جيب ده ومن نسبة جيب اه الى جيب هج اعنى مساوية لنسبة سطح جيب اد فى جيب اه

الى سطح جيب ده فى جيب هج فلنخرج قوس بد ونخرج من ج اليها قوس جز

اخراجا يكون زاوية ز مساوية لزاوية اده وزاوية جز مساوية

لزاوية ابه فلان فى مثلثى ابه دبج زاويتى ده اه متساويتان وزاويتى ب متساويتان

يكون نسبة جيب اب الى جيب اه كنسبة جيب ب الى جيب ج ولان فى مثلثى ابد جزه زاويتى

ابد جز متساويتان وزاويتى د ز متساويتان يكون نسبة جيب اب الى جيب

كنسبة جيب ا ب الى جيب ب د والنسبة المؤلفة من نسبة جيب ا ـ الى جيب د ـ ومن نسبة جيب

ا ـ الى جيب ج ح اعنى نسبة مربع جيب ا ـ الى سطح جيب د ـ فى جيب ج ح كالنسبة المؤلفة من نسبة

جيب ا ه الى جيب د ه ومن نسبة جيب اب الى جيب ب د اعنى نسبة سطح جيب ا ه فى جيب اب الى

سطح جيب د ه فى جيب ب د ولكون زاويتى ا ب د ـ د ه متساويتين يكون زاويتا ا ـ ه ـ ب متساو

وفى مثلثى ج ح د ـ زاويتا ح ـ د ـ متساويتان وكذلك ح ـ د فلذلك يكون نسبة جيب

ح الى جيب د ـ كنسبة جيب ب ـ الى جيب ب د وسطح جيب ج ح فى جيب د ـ مساو بالمربع جيب

وكانت نسبة مربع جيب ا ـ الى سطح جيب د ـ فى جيب ج ح كنسبة سطح جيب ا ه فى جيب اب الى

سطح جيب د ه فى جيب ب د فنسبة مربع جيب ا ـ الى جيب ـ كنسبة سطح جيب ا ه فى اب الى سطح

جيب د ه فى ب د التى هى مؤلفة من نسبة جيب ا ه الى جيب د ه ومن نسبة جيب اب الى جيب

وذلك ما اردناه اقول فى بيان كيفية اخراج قوسى د ح على الوجه المذكور بجعل نسبة جيب

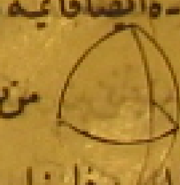
ه ا الى جيب ا ـ كنسبة جيب د ه الى جيب قوس ما فنصير تلك القوس معلومة ونرسم على قطب

ـ ببعد وتر تلك القوس دايرة فان قطعت تلك الدايرة قوس ح ه فى موضعين مثلا على نقطتى ط

اخرجنا قوسى د ط من العظام وكانت احدى زاويتى د ـ ط ـ مساوية لزاوية ا ـ ه لما مر فى

الشكل الثانى من هذه المقالة فى العكس الحكم الاول وان لم يقطعها الدايرة بل ماستها على نقطة د مثلا اخرجنا

قوس د ـ فقامت على د على قوايم وكانت زاوية ا ـ ه ايضا قايمة وان لم يقطعها ولم يماسها رسمنا الدايرة

ببعد وتر تمام القوس التى استخرجناها  من نصف دايرة فهى يقطع دايرة ـ د لا محالة

فى موضعين ويتم العمل والبيان وعلى هذا نبين الوجه فى اخراج قوس ح ويظهر من ذلك اختلاف

وقوعات هذا الشكل قال الامير ابو نصر بن عراق البرهان الذى اورده مانالاوس يصح اذا لم يكن ح

ربعا فاما اذا كان ربعا فلا نخرج من ـ قوسا ـ ح يحيط معه بزاوية اصغر من زاوية د ـ ولم يعرض

مانالاوس ـ اقل من ربع واذا كان ـ ربعا فلا يصير جيبه وسطا بين جيبى قوسين اصلا الا

ان يكون الجميع هو الجيب كله والبرهان العام سواء كان ـ ربعا او اقل او اكثر ان نقول زاوية د ـ

مساوية لزاوية ا ـ ه لكون زاويتى ح ـ ه ا ـ متساويتين واذا جعلنا جيبى ا ـ ـ وسطا بين جيبى

ا ه ـ صارت نسبة جيب ا ه الى جيب ـ مؤلفة من نسبة جيبى زاويتا ا ـ ه وزاوية ه ومن

نسبة جيبى ا ـ ـ ومن جيبى زاوية وزاوية ـ ولكون زاويتى ا ـ ه ـ متساويتين يكون

النسبة المؤلفة من النسبتين الثالثة والاولى من هذه الثلاث نسبة جيب زاوية الى جيب

 زاوية ويصير النسبة مؤلفة منها ومن نسبة جيبى ا ـ ـ وايضا اذا جعلنا

نسبة جيبى ا ـ ـ وسطا بين جيبى ا ه د ه صارت نسبة جيبى ا ه د ه مؤلفة من نسبة جيبى زاويتى

ا ب وزاوية ب ونسبة جيبى ا ـ ـ ونسبة جيبى زاوية وزاوية ه لكون زاويتى ا ب ـ ه

متساويتين يكون النسبة المؤلفة من النسبتين الثالثة والاولى من هذه الثلاث نسبة جيب

زاوية الى جيب زاوية ويصير النسبة مؤلفة منها ومن نسبة جيبى ا ـ ـ فالنسب الاربع التى

تالف منها نسبة جيبى ا ه ـ ونسبة جيبى ا ـ د ه اذا اجتمعت لكانت منها نسبة جيبى زاوية

ـ وزاوية وجيبى زاوية وزاوية وبقيت نسبة جيبى ا ـ ـ مثناة فاذن نسبة سطح جيبى ا ه

فى جيب ا ـ وسطح جيب د ه فى جيب د ـ كنسبة جيبى ا ـ ـ مثناة وهو المطلوب وبالعكس اذا

كانت نسبة مربع احد الضلعين فى المثلث المذكور فى الشكل المتقدم الى مربع جيب الضلع الآخر

مؤلفة من نسبة اقسام جيوب القاعدة كانت الزاويتان اللتان بين القوسين المخرجين وبين الضلعين

متساويتين  فنعيد المثلث المذكور ولكن نسبة مربع جيب ا ـ الى مربع جيب

ـ مؤلفة من نسبة جيب د ه الى جيب ه ومن نسبة جيب ا ـ الى جيب ـ

اعنى مساوية النسبة سطح جيب ا ه فى جيب ا ـ الى سطح جيب ه فى جيب ـ نقول فيكون زاويتا ا ـ

ـ ه متساويتين فنخرج ا ـ ونجعل ـ مثل ا و ـ ط مثل ـ ونخرج ط و ـ الى ه ونعمل على

من ط زاوية ط ـ مساوية لزاوية ه ـ فلان فى مثلثى ا ـ ط ضلعى ا ـ والزاوية التى بينهما

مساوية لضلعى ـ ط والزاوية التى بينهما كل لنظيره يكون مثلثا ا ـ ط متساويين وكذلك

مثلثا ا ـ ـ ه فيكون للشكل المتقدم نسبة مربع جيب ـ الى مربع جيب ط مؤلفة من نسبة جيب

ه الى جيب ط ومن نسبة جيب ـ الى جيب ط وكانت لكون ـ ط متساويتين ـ مؤلفة

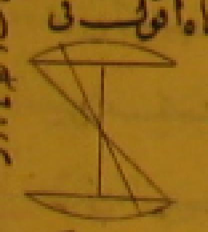
من نسبة جيب ا ـ الى جيب ـ ومن نسبة جيب ا ه الى جيب د ه فالنسبة المؤلفة من نسبتى جيبى

ه ط وجيبى ط كالنسبة المؤلفة من نسبتى جيبى ا ـ وجيبى ا ه فان ـ مساويان

فبقى نسبة جيب ا ه الى جيب ه كنسبة جيب ـ الى جيب ط وكان ا ه مساويا لـ فاه مساو لـ

ولـ مساو له وكان مساويا له وزاوية كزاوية فزاوية مساوية لزاوية وكانت مساوية

لزاوية اعنى لزاوية فاذن زاوية مساوية لزاوية وذلك ما اردناه اقول فى

 بيان انه لما كانت قوسا ا ـ ط متساويتين ونسبة جيبى ا ـ كنسبة جيبى

لما كانت ا ه مساويا لـ لكن مركز الكرة ونصل ا ه ط م فيكون لما

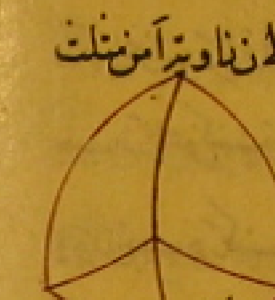
ذكرنا فى الشكل الاول من هذه المقالة نسبة جيب ا ه الى جيب ه كنسبة ا م الى ونسبة جيب

الى جيب ط كنسبة م الى م ط وبالتركيب نسبة ا م الى كنسبة الى ط م وا ـ متساويان

فـ ط م متساويان ونخرج عمودى على ا ط فيكونان متساويين و م متساويان

فيكون ـ م متساويين ومثلثا م متساويا الاضلاع النظاير فزاويتا ـ متساويتان

مربع جيب قوس الاول الى مربع جيب تمامها يكون كنسبة مربع جيب القوس الثاني الى مربع جيب تمامها و
بالتركيب نسبة مجموع مربعي جيبي قوس الاول وتمامها الى مربع جيب تمام القوس الاول كنسبة مجموع
مربعي جيبي القوس الثانيه وتمامها الى مربع جيب تمام القوس الثانيه ونسبة جذر المجموع الاول الى
جيب تمام القوس الاولى كنسبة جذر المجموع الثاني الى جيب تمام القوس الثانيه والجذران متساويان
لان كل واحد منهما هو نصف القطر فجيبا التمامين متساويين وكذلك جيبا القوسين فالقوسان
متساويتان وكذلك التمامان فالزاويتان الموترتان بالقوسين متساويتان وهما تمام زاويتي د ه
القائمتين وزاويتي ب ح والزاويتان الموترتان بتماميهما الى الربع متساويتان وهما زاويتا ا ط ا ب ه
هو المطلوب كل مثلث نصفت زاويتان منه بقوسين واخرجت من الزاوية الباقيه قوس الى
ملتقاها فان تلك القوس نصفت الزاوية الباقية فليكن المثلث ا ب ح ولننصف زاويتا ا ح بقوسي ا د
د ح الملتقيين على د واخرجت ب د فاقول انها تنصف زاوية ب فلنخرج د ب الى ح ولان زاويتا من مثلث



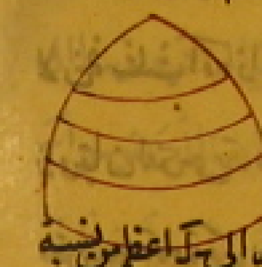
ا ب ه نصفت با د يكون نسبة جيب ا ب الى جيب ا ه كنسبة جيب ب د الى جيب
د ه وبمثل ذلك نسبة جيب ب ح الى جيب ح ه كنسبة جيب ب د ايضا الى جيب د ه
فنسبة جيب ا ب كنسبة جيب ب ح الى جيب ح ه وبالابدال نسبة جيب ا ب الى جيب ب ح كنسبة جيب ا ه
الى جيب ح ه فلذلك اذن زاويتا ا ح من مثلث ا ب ح منصفة بقوس ب د وذلك ما اردناه قال
ابو نصر وبوجه اخر فلان نسبة جيب د ب الى جيب ب ح كنسبة جيب زاوية د ب ح الى جيب زاوية ب د ح
ونسبة جيب ب ح الى جيب ا ب كنسبة جيب زاوية ا ب الى جيب زاوية ا ب يكون نسبة جيب د ب الى
جيب ا ب مؤلفة بتبادل التالين من نسبة جيبي زاويتي د ب ا ب ومن نسبة جيبي زاويتي ا ب د ح
لكن نسبة جيبي د ب ا ب كنسبة جيبي زاويتي ا ب د ح وذلك لكون قوسي د ب ا ب نصفتا زاويتي ا
فاذن نسبة جيبي زاويتي د ب ا ب نسبة المساواة فيكون الزاويتان اما متساويتين او معادلتين
لقائمتين وههنا ليستا معادلتين لكون مجموع زاويتي ا ح اصغر من قائمتين كل مثلث اخرجت من
زاويتين من زواياه قوسان يقومان على وتري الزاويتين على قوائم فالقوس الخارجة من الزاوية البا
الى ملتقاهما يقوم على وتر تلك الزاوية ايضا على قوائم وليكن المثلث ا ب ح ولنخرج من زاويتي ا ح قوسا ا د
ح ه الملاقيين على ط وليقوما على ب ح ا ب على نقطتي د ه على قوائم ونخرج ب ط الى ح فنقول انها ايضا قائمة على ا ح
على قوائم فنصل د ه ونخرجها الى ملاقاة ا ح على ك ونخرج د ه فهو قطاع ا ط د ه نسبة جيب ا ط الى جيب ط د
مؤلفة من نسبة جيب ا ب الى جيب ب د ونسبة جيب ح ه الى جيب ه د وفي قطاع ا د ح نسبة جيب
ا ح الى جيب ح د مؤلفة من نسبة جيب ا ب الى جيب ب د ومن نسبة جيب ح ب الى جيب ب د وهذه النسبة
الاخيرة اعني نسبة جيب ح ب الى جيب ب د في قطاع د ا ب مؤلفة من نسبة جيب ح ا الى جيب ا ح من

نسبة جيب د ه الى جيب ه د فنسبة جيب ا ح الى جيب ح د مؤلفة من ثلث نسب
نسبة جيب ا د الى جيب د ب ونسبة جيب ب ح الى جيب ا د ونسبة جيب د ه
الى جيب ه د والاوليان من هذه الثلثه يطوى في نسبة جيب ب ح الى ا ك



فنسبة جيب ا ح الى ح د مؤلفة من نسبة جيب ب ح الى جيب ب د ونسبة جيب د ه الى جيب ه د وكانت
نسبة جيب ا ط الى جيب ط د في القطاع الاول ايضا مؤلفة منهما فلذلك يكون نسبة جيب ا ط الى جيب
ط د كنسبة جيب ا ح الى جيب ح د وكانت في مثلث ا ب د زاويتا ا ب د قائمة فلذلك يكون زاويتا ط ح
متساويتين لزاويتي ح ح ولكون زاويتي ط ب د ا ب ه كقائمة يكون زاويتا ا ب ه متساويتين لزاويتي ا ح وايضا
لان في مثلث ا ب د زاويتا ا ب د قائمة يكون زاويتا ب ح د مثل زاويتي ب ح ح ولان في مثلث ب ح ه نصفت
زاويتان لقوسي ب د ه واخرجت ح د فهي بنصف زاويتي ب ح ه ولان في مثلثي ط ب ح ط ه ح زاويتي ح ه منصفة
بقوسي د ه ه يكون كل واحد من نسبة جيب ط ه الى جيب ب ح ونسبة جيب ط ه الى جيب ه ح كنسبة
جيب ط ه الى جيب ح د وبالابدال نسبة جيب ط ه الى جيب ط ه كنسبة جيب ه ح الى جيب ح د اعني كنسبة
جيب ه ح الى جيب ح د اذا كانت زاويتا ب ح ه ايضا منصفة بقوس ح ه ولذلك يكون زاويتا ح ه د قائمة
وذلك ما اردناه وفي النسخة التي اصلحها الهروي هنا اخر المقالة الثانيه والترتيب على وفق الذي كتبت
ارقامها بالسواد من ههنا نبتدي المقالة الثالثه وهي احد عشر شكلا كتبت ارقامها بالهندسية بالسواد
كل مثلث ليس اعظم ساقيه باعظم من ربع وفصلت من ساقه العظمى قوسان واخرجت من طرفيهما قوسي
الى القاعدة يحيط معها بزاويتين متساويتين للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة فان القوسين المفصولتين
ان كانتا متساويتين كان فضلا ما بين القوسين المخرجة غير متساويين واصغرهما هو الفضل بين الساقين الذي
لم يفصل وقربهما وان كان الفضلان متساويين كانت القوسان المفصولتان غير متساويتين واعظمهما
التي تلي راس المثلث وان كان مجموع احدى القوسين المفصولتين مع الفضل بين قوسيها المخرجتين من
طرفيهما مساويا لمجموع الاخرى مع الفضل بين قوسيها كانت ايضا المفصولتان غير متساويتين واعظمهما
تلي راس المثلث وان كان الفضل بين الذي احد المفصولتين وبين الفضل بين قوسيها مساويا للفضل
الذي بين الاخرى وبين فضل قوسيها كان اصغر المفصولتين التي تلي راس المثلث وبالجملة فنسبة اقرب المفصولتين
من راس المثلث الى ابعدهما اعظم من نسبة فضل قوسي الاقرب الى فضل قوسي الابعد فليكن المثلث ا ب ح
واعظم ساقيه ب ح وليس اعظم من ربع ولنفصل منه قوسا ب د ه ولنخرج قوسي ه ح د ه على زاويتي
القاعدة بزوايا مساوية لزاوية ا فنقول فان كانت مثل ه د كان فضل ا على ب ح اصغر من فضل د على ه
وان كان فضل ا على ه مثل فضل ط على ه كان ب ح اعظم من ه د وان كان مجموع ب ح وفضل ا على ه مساويا
لمجموع ه د وفضل ط على ه كان ب ح اعظم من ه د وان كان الفضل بين ب ح وبين فضل ا

على بة مساويا للفضل بين ه ب وبين فضل ه ط على ه م وكان بة اصغر من ه د وبالجملة نسبة ب ة الى ه د وانا اعظم من
نسبة فضل ا على بة الى فضل ه ط على ه م فلان مثلثات ا ب ح ب ح ط ه ح ه م ه د ب يشترك في زاوية ح وبتساوى
فيها زوايا ا ط م فيكون نسبة جيب ب ة الى جيب ه د كنسبة جيب ا الى جيب ب ح كما بينه في اخر شكل
ه من هذه المقاله بعد الابدال ونسبة جيب ب ة الى جيب د ه كنسبة جيب ب ح الى جيب ه ط ونسبة جيب
ه ح الى جيب ب ح كنسبة جيب ه ط الى جيب ه م وقوس ب ة اعظم من قوس ا وليس باعظم من ربع فلذلك
يلزم جميع ما ادعينا كما بينا في المقالة الاولى من كتاب الاشكال القياسية اقول انه اذا كانت زاوية
ا قايمة واخرجنا ب ح ه م د ك موازية لا ا كان فضل ا على ب ة هو ك د وفضل ه ط على ه م هو م ك واذا كانت نسبة



ب ة الى د ه اعظم من نسبة ك د الى م ك فظاهر انه اذا كان ب ة ه د متساويين كانت ك د
اصغر من م ك وان كانت ك د م ك متساويين كانت ب ة اعظم من ه د وان كان مجموع
ب ة ك د مساويا لمجموع ه د م ك كانت ب ة اعظم من ه د لانا اذا ابدلنا كانت نسبة ب ة الى ك د اعظم من نسبة
ه د الى م ك واذا جمعنا كانت نسبة ب ة ك د معا الى ب ة اصغر من نسبة ه د م ك معا والمجموعان متساويان
فب ة اعظم من ه د وان كان فضل ب ة على ك د مساويا لفضل ه د على م ك كانت ب ة اصغر من ه د لانا اذا قلبنا بعد
الابدال كانت نسبة ب ة الى فضلها على ك د كنسبة ه د الى فضلها على م ك والفضلان متساويان فب ة اصغر
من ه د فقد تبين انا اذا بينا ان نسبة ب ة على ه د اعظم من نسبة ك د الى م ك ثبتت هذه الاحكام كلها فمن
الواجب ان نبين هذه المقدمه فلنبينه اولا على تقدير كون زوايا ا ط م قوايم ثم نبينه ما هو اعم من ذلك
ولنقدم على بيان ذلك مقدمتين يحتاج اليهما فيه اوليهما ان كل مثلثين ليس اطول اضلاعهما اطول من ربع
تساوى فيهما زاويتان حادتان وكانت اخريان قايمتين واختلف وترا القايمتين كانت نسبة الوتر الاقصر
للقايمة من احد المثلثين الى الضلع الذي يكون بين الزاوية المساوية والقايمة منه اعظم من نسبة الوتر
الاطول من المثلث الاخر الى نظير ذلك الضلع منه مثاله ليكن المثلثان ا ب ح ا د ه زاويتا ا الحادتان فيهما
متساويتان وزاويتا ب د قايمتين وا ح ليست باطول من ربع نقول فنسبة قوس ا ح الى قوس ا ب اعظم
من نسبة قوس ا ه الى قوس ا د وذلك لان ثاوذوسيوس بين في الشكل العاشر من المقالة الثالثة من
كتابه ان نسبة جيب د ه الى ب ح كيف كانتا متساويتين او مختلفتين في مثل هذا الوضع يكون كنسبة
ا د الى قوس اصغر من ا ب فلذلك يكون نسبة د ه الى قوس اعظم من ب ح مثلا الى ب ح كنسبة ا د الى ا ب
وبالتركيب نسبة ه ا الى ا ح كنسبة ر ا الى ا ب وبالابدال نسبة ه ا الى ر ا كنسبة
ح ا الى ا ب فاذن نسبة ه ا الى ا د اعظم من نسبة ه ا الى ا ر وثانيتهما ان كل مقادير نسبة كل واحد منها
الى مقدار اعظم من نسبة ما يليها فنسبة مجموعها الى مجموع تواليها اعظم من تلك النسبة وذلك
اوضح فانه اذا كان نسبة ا الى ب اعظم من نسبة ه الى د ونسبة ح الى ط ايضا اعظم من نسبة ه الى

لكون نسبة ه ح الى ب ح كنسبة ه الى د ونسبة ل ح الى ط ايضا كذلك فيكون نسبة مجموع ب ل ح الى المجموع
ه ط كنسبة ه الى د ومجموع ا ح اعظم من مجموع ه ل ح فنسبته الى المجموع ه ط اعظم
من نسبة ه الى د فهاتان هما المقدمتان المذكورتان ولنعد لبيان المطلوب الشكل
المورد في الكتاب الى ان نبلغ في عند القطب وهو د ونخرج من موازية دايرة دافق ب ا ك ل ه ح م ط ح ك
فب ك المساوية لد ه هو الفضل بين ا ب ح وك م هو الفضل بين ب ح ه ط وم ك هو الفضل بين ط ح ونقول ان نسبة
ب ه الى ك د اعظم من كل واحدة من نسبتي ب ه الى ك م وه د الى م ك ولنخرج من ح عمود ح س الى قوسي ع
فيقع بين ع ه لوجوب كون د ح وتر القايمه في مثلث د ح س الذي كل واحد من اضلاعه اقصر من ربع
اطول من د س و ح د الحاده و ه ح مساوية له فه اطول من د س ونخرج من ه عمود ه ع ومن د عمود د ق
ونبين انهما يقعان على قوسي د ه وط فيما بين د م د ق في مثلثي د س ح ه ع زاويتا المقابلتان متساويتان
وزاويتا س ع قايمتان واذا كانت ه ح مساوية لد ح كانت ه ع مساوية لد س ونسبة ه ع الى س ع
ه د الى ع ونسبة ه الى ه اعظم من نسبة ه الى ه اعني نسبة ه ه الى ع التي هي اعظم من نسبة
ه ه الى م ق فنسبة ه الى ه اعني ك د اعظم من نسبة ه الى م ق اعني ك م وكذلك الحكم
في كل قوسين متتاليتين من القسي التي تقع في ربع اعني يكون نسبة القوس
التي هي اقرب منه الى الفضل بين قوسي حديها

ويكون اعظم من نسبة التي هي ابعد الى الفضل بين قوسي حديها وايضا فقد تبين ان زاوية ه ط اعظم
من زاوية ه م ع اعني زاوية ه ا وبجعل على ه زاوية ه ر مثل زاوية ه ه ويقع قوس ه ر على قوس ه م وليقع على نقطة ر
فيما بين نقطتي ه ر وزاوية وزاوية ه ه في مثلث ه ه ه القايمة الزاوية الذي اضلاعها اقل من الارباع حادة
فلذلك اذا اخرجنا عمودا قوسيا من نقطة ه الى قوس ه ر وقع خارج المثلث فليقع على نقطة ت ويكون في مثلثي
ه ه ر ف زاويتا ه ه متساويتين وزاويتا ت ف قايمتين واذا كان ضلعا ه ه ه ه متساويين كان ه ه
مساوية لف وط ه اطول من ه التي هي اطول من ه ر لكونها وتر القايمة وه ه اطول من ه فنسبة ه ه الى ه ه اعظم
من نسبة ه ه الى ه اعني ه ه الى ه التي هي اعظم من نسبة ه ه الى ق فنسبة ه ه الى ه اعني ك د اعظم من نسبة
الى ق اعني م ك وكذلك الحكم في كل قوسين متساويين غير متتاليتين من القسي التي في ربع ه ه اعني يكون
نسبة القوس القريبة من ه الى الفضل ما بين قوسي حديها اعظم من نسبة القوس البعيدة الى الفضل ما بين
قوسي حديها فان لم يكن القوسان متساويتين كان الحكم ايضا ثابتا على ما ذكرنا ولكن اولا ه ه اقصر من
ه ه ومن ه ولنبرهن فيه كما دبرنا ونقول نسبة ه ه الى ه اعظم من نسبته الى كل واحدة من قوسي ه ه

ىه اعظم من ه د وهو رابع الاحكام المذكورة فى النسخة الاولى وثانيها قوله وان كان مجموع ىه والفضل الاول كمجموع

ه د والفضل الثانى فيه اصغر من ه د وفيه نظر والصواب ان يقال فيه اعظم من ه د وذلك لان الفضل الاول اقل من

الثانى على تقدير تساوى القوسين الفضلتين ويزداد بحسب اقترابهما الى نقطة د فعلى ذلك التقدير يكون المجموع

الاول اقل من المجموع الثانى ويمتنع ان يزداد المجموع الاول حتى يصير مساويا للمجموع الثانى الا بازدياد ىه فاذن

عند تساوى المجموعين وجب كون ىه اطول مما كانت عند تساويهما لـ ه د وارتفعها قوله وان كان فضل

ىه على فضل ما بين ىه كفضل ه د على فضل ما بين ه د فيه اصغر من ه د وفيه ايضا نظر والصواب فيه اعظم من

ه د لان فضل ىه على فضل اه على تقدير تساوى ىه ه د يكون اعظم من فضل ه د على فضل ه د وما لم ينقص لا

ينتهى الى حد التساوى ولا ينقص الا بازدياد ىه على ه د فهذه هى الدعاوى الاربعة قوله وبالجملة فنسبة ىه

على ه د ابدا اعظم من نسبة فضل ا على ى الى فضل ط على ه وهو تكرار للحكم المذكور فى الشكل المتقدم على هذا

الشكل بعينه وهو الحكم الذى انشعب عنه دعاوى هذا الشكل وقد ظهر من ذلك ان النسخة الثانية ليست مجملة

والاصل هو الذى فى النسخة الاولى وحكمه الذى ينشعبت عنه دعاويها الاربع وهو قوله وبالجملة فنسبة

اه الى ط اعظم من نسبة ىه الى ه د تبين مما ذكره ثاوذوسيوس فى الشكل العاشر من المقالة الثالثة من كتابه

وهو ان نسبة اه فى مثل هذا الشكل الى ىه كنسبة ط الى قوس اصغر من قوس ه د ويلزم منه ان يكون نسبة

اه الى ىه اعظم من نسبة ط الى ه د وبمثله تبين ان نسبة ط الى ه د اعظم من نسبة ط الى د فنسبة اه الى ىه

اعظم من نسبة ط الى ه د وبالابدال اه الى ط اعظم من نسبة ىه الى ه د واما قول ما نالاوس فى موضع البرهان

مثلثات اىه ط ه د تشترك فى زاوية ه وفى ان زوايا اه ط منها قوائم وه اصغر من قائمة فنسبة جيب

مجموع اه ىه الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ه د الى جيب الفضل بينهما وكذلك فى الباقية

فهذا الحكم مما بينه فى شكل من هذه المقالة الا انه فى صدر الشكل اشترط فيه كون وتر القائمة ليس اعظم من الربع

وها هنا لا زمان وكان على المصلحين والشارحين ان يبينوا ان تساوى هذه النسب حاصل فى جميع هذه

المثلثات الموجودة بل فى هذا الموضع ثم بينوا كيفية تادى وجود هذه النسب فيها الى ثبوت الدعوى

المذكورة فى صدر الشكل ولم يتعرضوا لذلك الا ان الامير ابا نصر بن عراق بين ان هذه النسب لا يوجد فى

جميع هذه المثلثات بل فى بعضها واشترط فى طرايق هذا الحكم وان لا يكون مجموع اه ىه اعظم من ربع

واورد مقدمتين لبيان ذلك وتلك المقدمتان نافعتان فيما بعد من هذا الكتاب فلذلك اوردناهما

وحكينا بيانهما وان لم يكن العلم بذلك نافعا لمن اثبت دعوى الشكل بما اثبتناه فى بيانه ذلك فالمقدمة الاولى

ان كل مثلث فيه زاوية حادة واخرى قائمة ولم يكن وتر القائمة اعظم من ربع وقد خرج من قطب القوس

التى بين الزاويتين قوسان اليها كيف اتفقتا كانت نسبة جيب ما يقع بينهما من القوس التى بين الزاويتين

الى جيب ما يقع بينهما من وتر القائمة كنسبة جيب كل واحدة من الحادتين على وتر القائمة الى

جيب وتر تلك الواحدة فليكن المثلث اىه والحادة من زواياه ه والقائمة ا وليس ىه اعظم من ربع والقطب

ز والقوسان الخارجان منها الى اه ا ح ه ر ط فنقول فنسبة جيب ح ط الى الجيب ىه كنسبة جيب زاوية ى الى

جيب ه وكنسبة جيب زاوية ا الى الجيب ر ه وذلك لانا اذا اخرجنا من ى على ه ح عمود ه م القوس لبيان لزوم

الحكم الاول كانت نسبة جيب ح ط الى الجيب ه م كنسبة جيب ط الربع الى الجيب ه د ونسبة جيب ه م الى جيب

ه ى كنسبة جيب زاوية ى الى جيب زاوية ه وهو ايضا جيب الربع فنسبة

جيب ح ط الى جيب ه ى المؤلفة من نسبتى جيبى ح ط ه م وجيبى ه م ه ى من المتقدم

تبادل التاليين من نسبة المساواة اعنى جيب الربع الى نفسه ومن نسبة جيب زاوية ى الى جيب ه د والاول

ساقط فاذن المطلوب ثابت وايضا نخرج من ى عمودا على ط ك ويتبين به لزوم الحكم الثانى بمثل هذا البيان والثانية

انا اذا اخرجنا من القطب المذكور قوسا الى القوس التى بين الحادة والقائمة بحيث يكون ما يقع بين القطب ووتر القائمة

منها مساويا بالقدر الحادة من الزوايا الحادثة على وتر القائمة وسيجى وجود مثل هذا العمود فى شكل

ح من هذه المقالة ثم اخرجنا من القطب فى كل واحد من جنبتى هذه القوس قوسين سوا كانت احدهما

هى تلك القوس او لم يكن كانت المفصولة فيما بينهما من وتر القائمة فى الجنبة التى يلى الزاوية الحادة من المثلث الا

اعظم من المفصولة بينهما من الضلع الذى بين القائمة والحادة وفى الجنبة الاخرى اصغر ولكن القوس الموصوفة

فى هذا المثلث ر ح والثانى فى احدى الجنبتين التى تلى زاوية ى قوسى ر ط والثانى فى الجنبة الاخرى

ه ر م فنقول فه د اعظم من ح ط وه ل اصغر من ع م وذلك لان نسبة جيب ح ط الى الجيب ىه كنسبة جيب زاوية

ى الى جيب ر ه وه اصغر من ه وهما اقل من ربعين فجيب ر ه اصغر من جيب ه وجيب ح ط اصغر

جيب ه وهما اقل من ربعين فح ط اصغر من ه وايضا جيب ع م الى الجيب ه ل كجيب زاوية ى الى الجيب ر ل وه

اعظم من ه ل ثم ان ه ر ا ركانا ربعين كانت نسبة جيب ه الى الجيب ع كنسبة جيب

القائمة الى جيب زاوية ى ونسبة جيب اه الى الجيب ىه كنسبة جيب ه المساوى لجيب القائمة الى جيب

ه المساوى لجيب زاوية ى تبين بالشكل المغنى وبطه باخراج ا الى ه فاذن نسبة جيب ه الى الجيب ع كنسبة

جيب اه الى الجيب ىه فلذلك يكون ه مثل اه ويبقى ه مثل ع اقول لبيان ذلك وجهان خاص وعام اما

الخاص فليكن مربع ه مثل مربعى جيبى ح ى فتبقى الربع وهو مربع نصف القطر مثلا كمربع ه و

كمربع ى ويكون مربعا ه ع اعنى مربع اخر مثل ذلك الربع ايضا مثل ه ولكن ع مثل مربع ه ومربع مثل

مربع ا وكانت نسبة جيب ه الى الجيب ع كنسبة جيب اه الى الجيب ى ونسبة مربع ه الى مربع جيب

ع اعنى نسبة ه الى ق بل نسبة ق الى ق كنسبة مربع جيب اه الى مربع جيب ى اعنى نسبة ق ر

الى ع ق بل نسبة ق الى ق ر فنسبة ق الى ق كنسبة ق الى ق ر وبالتفصيل نسبتا ق ر ق الى ق ر

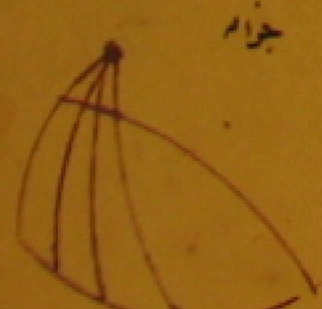
واحدة فهما متساويان فطلها ر ق بل مربعا جيبى ق ه متساويان فجيبا ه ع متساويان وهما اقل

من بعين فضو ساده ح آ متساويان وتاماهما اعنى ح ب ر متساويان واما العام فهو ان نقول اذا كان مقدمان وتاليان لاربعة مقادير متناسبة كيف كانت ويكون نسبة المقدم الاول منها الى تاليه كنسبة المقدم الاخير الى تاليه وكان مجموع كل مقدم مع تالي الاخر متساويين كان المقدمان متساويان وكذلك الباقيان

فليكن المقدم الاول آ وتاليه ب والمقدم الاخر ح وتاليه د فاما ان يساوي ا ح اما مع زيادة الفضل بينهما او بعد نقصان الفضل بينهما وكذلك ب د يساوي له اما مع زيادة الفضل بينهما او بعد نقصانه فاذا كان ايضا كذلك واذا القينا مجموع آ د المقدمين وهو المشترك من مجموعين فرضنا متساويين اعني مجموعي ا د ب ح بقي من الاول اما زيادة فضل آ على ح واما نقصانه ومن الثاني اما زيادة فضل ب على د وذلك عند الزيادة الاولى واما نقصانه وذلك مع النقصان الاول ولكون المجموعين متساويين يكون الباقيان متساويين وكانت نسبة المقدم الاول الى الفضل الاول كنسبة المقدم الثاني الى الفضل الثاني فلتساوي الفضلين يكون المقدمان متساويين وكذلك تاليهما وهو المطلوب ولنعد الى بيان ما نحن بصدده لا لمحان الشرط المذكور بالمثلثات الواقعة في شكل ما نالاوس اعني لم يكون مجموع ا د ح اعظم من ربع حتى يصح ان يكون نسبة جيب مجموع ا د ح الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ع د ح الى جيب الفضل بينهما وكنسبة جيب مجموع ط د ح الى جيب الفضل بينهما وكنسبة جيب مجموع ف د ح الى جيب الفضل بينهما ولنعد لذلك الشكل الوارد في الكتاب ونتم ح د ا ربعين الى ب د ح ولكن مجموع ا د ح ربعا واحدا ولنفصل من ب ح قوسين هما ت ث ونخرج اعمدة ت ح ث ف ث ح ونفرض زاوية د بقدر فضل ب على ا ونخرج ضلعيها الى ان يتلاقيا بعد تمام نصفي القوسين على ط وليكن ل م ربعا ونفصل م ر بقدر مجموع ب ا ح وم ر بقدر مجموع د ط ون ف بقدر مجموع ه د ط وايضا م ع بقدر مجموع ب ا ح وكا بقدر مجموع ت ن وكا بقدر مجموع ت ث ونخرج اعمدة م ك ر ع ف ر ق ع ا كما سا فلكون نسبة جيب مجموع ا د ح الى جيب الفضل بينهما اعني جيب لم الربع الى جيب م ك التي هي قدر زاوية ك كنسبة مجموع ع د ح الى جيب الفضل بينهما هي كنسبة جيب لم الساوية له د ح الى جيب ر ع يكون نسبة م ع مساوية للفضل بين د ح وبمثل ذلك يكون ف ر بقدر الفضل بين د ط وكذلك في ساير الاعمدة التي بين الفضل ويكون الفضل بين ت آ كالفضل بين م ك ر ع وذلك لانه لو كان ر ع مساويا لكان الفضل بين د آ وبين د ح شيئا واحدا وكان م ك ر ع متساويين وبعد ما بينهما ح على ع ربع م ك على ر ع وكذلك في نظايرها وقد تبين ان الفضل في القسي التي بين ح د على نظايرها التي بين ا د وللقسي التي بين آ على التي وذلك في الاعمدة التي بين النصفين ظاهر فان الفضل لم ك على ر ع ولم ك

ولما د في الجنبة الاخرى ايضا على غ م وكذلك في سايرها واذا تقدم جميع ذلك نقول فلان نسبة م ر الى ف ذ اعظم من نسبة فضل م ك على ر ع الى الفضل ف ر على ف ر يكون نسبة مجموع ب ا الى المجموع د ط اعظم من نسبة فضل د على ع الى الفضل د على ط وهذا في القسي التي بين نقطتي ح ب واما في القسي التي بين نقطتي د ح يكون الامر بالعكس اعني يكون نسبة مجموع ا ه ب الى المجموع ن ت ث اعظم من نسبة فضل ا ع على ن الى فضل ن على ث وذلك لان نسبة م ع الى ك ا اعظم من نسبة فضل م ك على ع ا الى الفضل لا سا على لا ما وهنا لك لا يكون نسبة جميع ف د ر الى الجميع ا د ح كنسبة فضل ما بين ع د ر الى الفضل ما بين ا د ح لان جميع ف د ر اعظم من جميع ا د ح وفضل ما بين ع د ر اصغر من فضل ما بين ا د ح اما ما ذكره بعد قوله وبالجملة اعني الحكم الذي يتشعب منه جميع الدعاوى الاربع المذكورة في صدر الشكل وهو ان نسبة كل قوسين يكون فيما بين ح ما هو اقرب الى ح الى قوس اخرى عنها ما هو ابعد منه اعظم من نسبة نظير القوس الاول مما يقع بين ح والى نظير القوس الثانية من ذلك فهو ثابت في جميع قسي الربع التي بين ح و د من غير ان احتياج الى زيادة شرط وبه يتم البرهان على تلك الدعاوى وهذا البيان وان طال الكلام فيه فانما اوردناه لاشتماله على فوايد كثيرة واما بيان كيفية التوصل من هذا الحكم الى اثبات الدعاوى فمما لم يتعرض له احد منهم وانا ما وقفت عليه الى الان وقد يتبين ذلك بوجه اخر ولنخرج قسي ح ر ط ه ح ر الى ان يلتقي عند القطب وليكن ل فيكون في قطاع ل ا ر نسبة جيب ا ه الى ح مؤلفة من نسبة آ الجيب ر آ اعني نسبة جيب ح الى الجيب ر ومن نسبة جيب ل ر الى الجيب ل ه ويكون لذلك نسبة جيب ا ر الى الجيب ح ا اعظم من نسبة جيب ح الى الجيب ح ر وكذلك نبين ايضا ان نسبة جيب ح ه الى ط ه اعظم من نسبة جيب ر الى الجيب ح ه ونسبة جيب ل ط الى الجيب ح ا اعظم من نسبة جيب ه ح الى الجيب ح ر ويتبين من ذلك في البقايا ان نسبة جيب ح ط الى الجيب ط ا اصغر من نسبة جيب ر الى الجيب ر ح ونسبة جيب ط ا الى الجيب ع ط اعظم من نسبة جيب ر ح الى الجيب ر ح ونسبة جيب ه ح الى الجيب ه ح اعظم من نسبة جيب ر ه الى الجيب ر ه وايضا لكون نسبة جيب ر ط الى الجيب ط ح اعظم من نسبة جيب ر ه الى ط ح ويكون نسبة جيب ه ا الى الجيب ا ط اصغر من نسبة جيب ر ح الى الجيب ه ح ونسبة جيب ط ا الى الجيب ا ه اصغر من نسبة جيب ح الى الجيب ح ح واذا كان هذا هكذا فقد تعرض جميع ما ادعيناه ويكون نسبة قوس ا ط الى قوس ط ا اعظم من نسبة قوس ح ر الى القوس ر ح وذلك ما اردناه اقول حدث من ذلك الشكل ست قطاعات

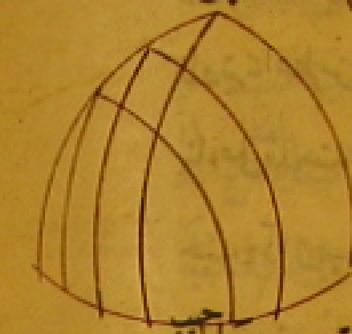
قطاع ل ا ر قطاع ل ح ر قطاع ل ه د قطاع ل ا ه قطاع ل ح د قطاع ل ا د واستعمل منها ما نالاوس الثلثة الاولى ويبين في كل واحدة نسبة مؤلفة من نسبتين ولاخذ بدل واحدة منها مساويتها بحكم الشكل المغني كلها وحذف الاخرى فانتج ان المؤلفة يكون اعظم من الماخوذه بسبب حذف نسبة مجمل له من ذلك ان نسبة جيب ا د الى الجيب ح ا اعظم من نسبة جيب ح الى الجيب د ه ونسبة جيب ر ط الى الجيب ح ط

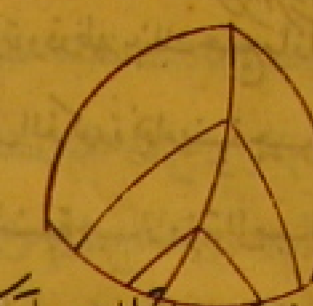


اعظم من ح ه وليست اعظم من ربع وفصلت من ح قوس ح ت د وتخرج ت د ح على ان يحيط مع القاعدة بزوايا كزاويتي

ا وتخرج ايضا ط ه د على قوام على القاعدة فيقع في احدى الصورتين خارج المثلث وفي الاخرى داخله فنقول ان

كانت ا ه ح متساويتين كانت ط ه اصغر من ه د وان كانت ط ه د متساويتين كانت ا ه اعظم من ح ه ونفرض مثل





ما قدمنا وبالجملة يكون نسبة ا ه الى ح ه اعظم من نسبة

ط ه الى ه د فلان في مثلثات ا ه ط ح ه د واحدة من

زوايا القواعد النظاير متساوية وواحدة مشتركة

وخرجت من نقط الرؤوس قسى الى القواعد على قوام يكون نسبة جيب ا ط الى الجيب ط ح كنسبة جيب ه ط الى

ه د وكنسبة جيب ح د الى جيب د ح وبالابدال نسبة جيب ا ط الى الجيب ه ط الى الجيب ح د كنسبة جيب ط د الى

جيب ه د الى الجيب د ح واذا اعظم من ط ح لان ا ه اعظم من ح ه فان كانت ط ه متساويتين له د كافضل ا ط على ح

اعني مجموع ا ه ط اعظم من فضل ه على د اعني ح ه ل ه في الصورة الاولى واما في الصورة الثانية فيكون

مجموع ا ط ه اعظم من مجموع ح ه د فيبقى في الصورتين ا ه اعظم من ح ه واما ان كانت ا ه مساوية له ح في الصورة

الاولى مساوا ط ه والثاني هما فضل ا ط على ه واصغر من ح د ه د اللتان هما فضل ه على د وفي الصورة الثانية

يكون مجموع ا ه ط ه اصغر من مجموع ح ه د فيكون لذلك في الصورتين ط ه اصغر من ه د وبالجملة فنسبة ا ه الى

ح ه اعظم من نسبة ط ه الى ه د وتبين من ذلك ومما تقدم ان نسبة ا ه الى ح ه ايضا اعظم من نسبة ح د الى د ح

ذلك ما اردناه اقول من تقرير ابي نصر لبيان هذا الحكم لنخط ك ع م بزاويتي

المجاده وليكن نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ط الى الجيب ا ط

ونجعل م ن مساويا لا ط ولنخرج عمود ن ع الى م ح فمن مثلث م ن ع نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة

جيب ن ع الى جيب ا ط وجعلنا م ن مساويا لا ط ونسبة جيب م ن الى الجيب ن ع كنسبة جيب ع القايمة الى الجيب

م فلذلك يكون ن ع مساويا لـ ط وتفصل من م ن م ت مساويا له ه ومن ح ن مساويا لـ د حتى يكون ذلك مساويا

لمجموع ا ه ط ه في الصورة الاولى فهو مساو لمجموع ح ه د واما في الصورة الثانية فيكون ذلك فضل ما بين

ا ط ه وهو فضل ما بين ح ه د ونخرج ف ق ص ر فيكون ف ق مثل ه ح وص ر مثل د وفضل ما بين ن ع ف ق مثل

ه د وفضل ما بين ف ق ص ر مثل د فنسبة ف ق الى فضل ما بين ن ع ف ق اعظم من نسبة ص ر الى فضل ما بين

ص ر ما قبلها من نسبة مجموع ا ه ط ه في الصورة الاولى الى ط ه اعظم من نسبة مجموع ح ه د الى ه د

بالتفصيل نسبة ا ه الى ط ه اعظم من نسبة ح ه الى ه د وفي الصورة الثانية نسبة فضل ما بين ف ق ن ع الى

ط ه اعظم من نسبة فضل ما بين ح ه د الى ه د وبالتركيب نسبة ا ه الى ط ه اعظم من نسبة ح ه الى ه د فبالابدال

نسبة ا ه الى ح ه اعظم من نسبة ط ه الى ه د وهو المطلوب قال ومن امثلة الهيئة لهذا الشكل ان نسبة

مطالع القسي التي تلي نقطة الاعتدال الى مطالع القسي التي تلي نقطة فيها اعظم من نسبة تعديل مطالع القسي الاخرى

المعدل بمطالع القسي الاخرى وذلك اذا جعلنا ا ه من فلك البروج و ا ح من معدل النهار و ه ح من الافق المايلة و

نقطة المنقلب ونقطة ا في الصورة الاولى راس الميزان تحت الارض وفي الصورة الثانية راس الحمل فوقها

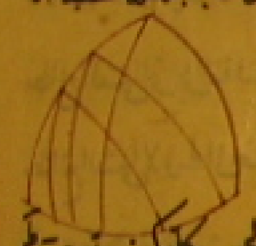
و ا ح المطالع في الكرة المايلة و ا ط المطالع في الكرة المستقيمة و ح ط تعديل النهار في افق ح و ه ح مطالع ح ه د

ح ه تعديلها و ه ح مطالع ما بين ه ح و ح ه تعديلها وقد بان ان نسبة ا ه الى ح ه اعظم من نسبة ط ه

الى ه د وكذلك ايضا نبين اذا كانت زاوية ا اعظم من قايمة وزاوية ح اصغر من قايمة وهي ح العظمى

ليست باعظم من ربع وقد فصلت من ح ه قوس ا ه ح د واخرجت منها ح ه قسي يحيطان مع ا ح بزوايا مساوية

لزاوية ا وقسي ح ه ه د على قوام على القاعدة فانا نفرض ما ذكرنا بعينه ويكون بالجملة نسبة ا ه



الى ح ه اعظم من نسبة ط ه الى ه د ومن ذلك ايضا نبين ان نسبة ا ه الى

ح ه اعظم من ح ت الى ح د وذلك ما اردناه اقول قال ابو نصر بن عراق

انا جعلنا في الشكل المتقدم م ن مساويا لا ط وجعلنا نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ط

من شكل ت الى الجيب ا ط فليكن ههنا نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ا ط الى الجيب ح ط

فاذن ههنا ا ط اعظم من ا ط فيكون ههنا م ن مثل ح ط و ن ع مثل ا ط و م ق مثل ه ه و ف ق مثل ه ح وم ر مثل

ح د وص ر مثل د و ف ك مثل ط ك وف م مثل ه د وفضل ما بين ن ع ف ق هو فضل ما بين ا ه ط ه وفضل ما بين

ف ق ص ر هو فضل ما بين ح ه د وتبين كما بينا هناك ان نسبة ط ه الى ه د اعظم من نسبة فضل ما بين ا ه

ط ه الى الفضل ما بين ح ه د ولان في مثلثي ا ط ه ح ه د زاويتي ط د قايمتان وزاويتي ا ح الحادتين متساويتان

وزاوية ه اصغر من زاوية د يكون قاعدة ه اصغر من قاعدة ا ط فاذا ا ه اصغر من

ط ه و ح ه اصغر من ه د ونسبة فضل ط ه على ا ه الى الفضل ه د على ح ه اصغر من نسبة

ط ه الى ه د قال ومن امثلته ان القسي التي في النصف الجنوبي من المنقلب الى المنقلب نسبة مطالعها في الافاق

المايلة الى مطالعها في الافق المستقيم اذا كانت تلي المنقلب اعظم من نسبة مطالعها في الافاق المايلة الى

مطالعها في الافق المستقيم اذا كانت تلي الاعتدال كل مثلث غير متساوي الساقين ليس اعظم ساقيه

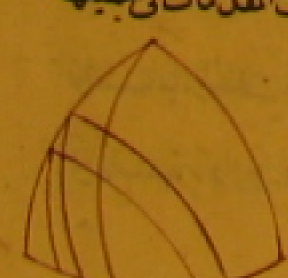
باعظم من ربع واخرجت من راسه قوس الى قاعدته في داخل المثلث ليست باصغر من اقصر الاصغر و

فصلت من اصغر ساقيه قوسان واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة يحيط معها بزوايا مساوية لزاوية

المثلث التي تلي الساق الاعظم وقسي اخر اليها يحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي حدثت من القوس المخرج

اولا وعلى وضعها فانا نفرض فيه مثل ما تقدم ويكون بالجملة نسب القسي الواقعة بين القسي المخرجة

الاول اعظم من نسب القسي الواقعة بين القسي الواقعة المخرجة الاخر واذا جعلت المقدمات في جميعها



القسي التي تلي الساق الاعظم فليكن المثلث ا ح ه وليكن ا ح اعظم من ح ه وليست

باعظم من ربع ولنخرج من ح قوس ح ت الى القاعدة وهي ليست باصغر من ح ه

وتفصل من ح قوس ح ه د ولنخرج من ط الى اطرافها قوسا ه ح ط محيطان مع ا ب بزوايا كزاوية ا وقوسا ه ح د محيطان معها بزوايا

كزاوية ب نقول فنسبة ك ا الى ع ط اعظم من نسبة ح ه الى ه د ولكن اولا زاوية ا قائمة فيكون نسبة جيب ا

الجيب ع كنسبة جيب ب الى جيب ط ونسبة جيب ع الى جيب ط كنسبة جيب ح ه الى جيب ه د فتبين

من ذلك ساير ما ذكرنا ويكون نسبة ا ع الى ع ط اعظم من نسبة ح ه الى ه د وذلك ما اردناه اقول انما فرض ا

وهذا الشكل والذي يجيء بعده ليس با اعظم من ب ع لئلا يكون ا ههنا و ا فيما يجيء بعده اعظم من ب ع ولنرسم

لبيان ما ذكر زاوية م على ان يكون ن م ف م مثل ا ع ط كل واحدة لنظيره ونخرج اعمدة ن ع ف ق م مثل

ب ح د كل لنظيره والشكل كما في اخر الشكل السابع عشر فتبين المطلوب كما مر غير مرة ومن امثلته من الهيئة ان نسبة

مطالع القسي التي تلي المنقلب الى مطالع القسي التي تلي نقطة الاعتدال في الافق المستقيم اعظم من نسبة تعديل

مطالع القسي الاولى الى تعديل مطالع القسي الاخرى ثم ليكن زاوية ب ليست بقائمة ونخرج من ح ه د اعمدة

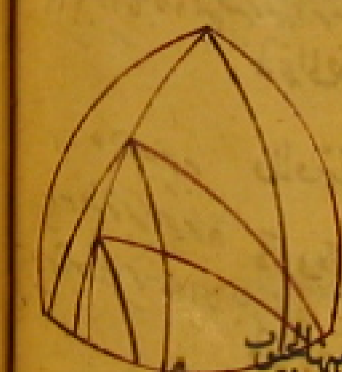
ه ك ر م فلان د ليست باصغر من ح يكون م ليست باصغر من م ونبين كما مر ان نسبة جيب ا م الى الجيب

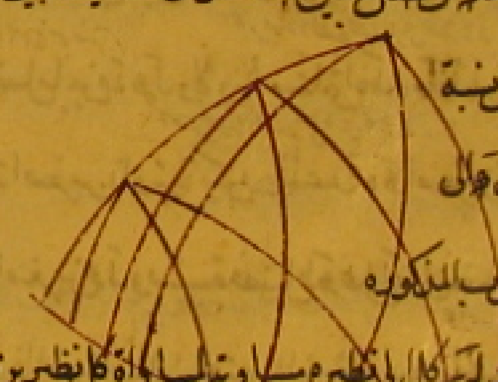
كنسبة جيب ك ا الى الجيب ك ر وكنسبة جيب ط ر الى جيب ح ر ويكون نسبة جيب م م الى الجيب م كنسبة

جيب ه ك الى الجيب ك ر وكنسبة جيب ك ر الى الجيب ح ر ولكن قوس ا م اعظم من قوس م وقوس م ليست

باصغر من قوس م وكل واحد من ا م ا ليست باعظم من ب ع فيكون لذلك نسبة فضل ما بين ا ع الى

فضل ما بين ع ط اعظم من نسبة فضل ما بين ح ه الى فضل ما بين ه د وكذلك ايضا نبين ان نسبة





ا ع الى ع ط اعظم من نسبة ح ه الى ه د والها اعظم من نسبة

ط ا الى ع فتبين ان نسبة ا ع الى ع ط اعظم من نسبة ح ه الى

ه د وذلك ما اردناه اقول لما تناسبت الجيوب المذكورة

كانت نسبة جيوب ا م ه ل ط ر الى الجيوب م م ه ك ر كل الى نظيره متساوية لمساواة كل نظيرين من الجيوب

م ك ر كل اثنين لنظيرهما فنجعل ههنا نسبة زاوية م الى الجيوب كلها نسبة م م الى ا م ويكون م ك مثل

ا م و م ق مثل ع ك و م م مثل ط ر و ك ع مثل م م و ف ق مثل ه ك و ص م مثل ك ر ولما تبين في الشكل الرابع عشر من هذه

المقالة نسبة فضل ما بين ا م ه ك وهو فضل ما بين ا ع م ك الى الفضل ما بين ع ك ر وهو فضل ما بين ع ط ك ر اعظم

من نسبة فضل ما بين م م ه ك وهو فضل ما بين م ح م ك الى الفضل ما بين ه ك ر وهو فضل ما بين ه د ك ر فيكون

لذلك نسبة ا ع وهو مجموع الفضل مع م ك الى ع ط وهو مجموع الفضل مع ك ر اعظم من نسبة ح ه وهو مجموع

الفضل الذي هو اقل نسبة الى تاليه مع م ك الى ه د وهو مجموع الفضل الذي يتلو مع ك ر قوله وكذلك ايضا

نبين ان نسبة ا ع الى ع ط اعظم من نسبة ح ه الى ه د والها اعظم من نسبة ط ا الى ع

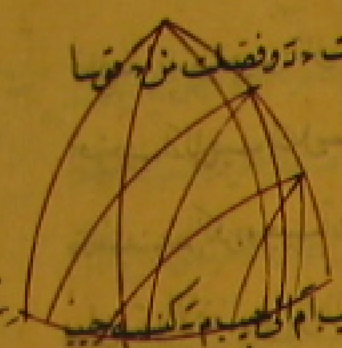
اقول بيانه بالخلف سهل فانها ان تساوت صار بالتركيب ثم بالابدال ثم بالتفصيل ثم الابدال نسبة ا ع

الى ع ط كنسبة ح ه الى ه د وان كان اصغر صارت نسبة ا ع الى ع ط اصغر من نسبة ح ه الى ه د فان كانت زاوية

ا اصغر من قائمة وزاوية ب اعظم من قائمة و ا ليست باعظم من ب ع واخرجت ح د وفصلت من ح قوسا

ح ه د واخرجت قسي ه ط ر واحد منها مع القاعدة بين زاويتين كزاوية ب

وقسي ه ر د واحد منها زاويتين كزاوية ب فنقول فيكون نسبة ح ه الى ه د اعظم



من نسبة ع ا الى ع ط ولنخرج اعمدة ح م ه ك د ر كما تقدم فيكون نسبة جيب ا م الى الجيب م كنسبة جيب

ا ك الى الجيب ك ع وكنسبة جيب ا ر الى الجيب ر ط ونسبة جيب ا م الى الجيب م ونسبة جيب ا ك الى الجيب ك م

ونسبة جيب ا ر الى الجيب ر ط فيكون لذلك نسبة فضل ما بين قوسي ا ك ا م الى الفضل ما بين قوسي ا ر ا ك اعظم

من نسبة فضل ما بين قوسي ا ك ا م الى الفضل ما بين قوسي ا ر ا ط وذلك ما اردناه وكذلك نبين ان نسبة ا م الى ك

اعظم من نسبة ا م الى ه ك اعظم من نسبة ا ك الى ك ع ومثل هذه الصورة اقول لنفرض ههنا م ك مثل م ه

و م ق مثل ك ه و م م مثل ر ك و ك ع مثل م م و ف ق مثل ك ه و ص م مثل ر ط تم التدبر

كما مر في غيره قال ابو نصر ومن امثلة هذه المسائل في الهيئة ان القسي التي في النصف الجنوبي من المنقلب الى

المنقلب فنسبة مطالع ما هو اقرب الى المنقلب الى مطالع ما هو ابعد كلما كان ميل الافق اكثر يكون اعظم

من جهة الشمال وبعكس ذلك في النصف الاخر وهذا الوضع مما استدركه مانالاوس على ثاوذوسيوس

ذكره كل من اهل هذه الصناعة ذكر التقليد من غير تلخيص معناه اعني قولي انه اصلح بعض ما ذهب اليه وهم

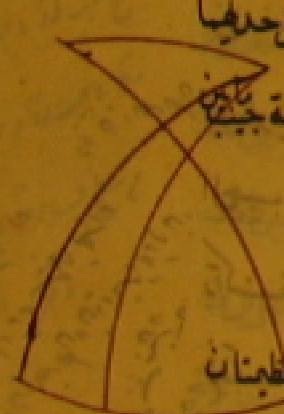
ثاوذوسيوس مذهبا غير قويم ولم ينصوا على المعنى بالتعيين ما هو ممكن نقف على شيء من كتاب فضل

مصنفه من غيرهم واستقصاء وانما نعرض مانالاوس في الشكلين المتقدمين ان لا يكون ب ح اصغر

من ب لان زاوية ب اذا كانت حادة فقد يكون مع ذلك زاوية ب حادة وذلك اذا لم نفرض ب ح

ليس باصغر من ب فلا يستقيم امر النسبة المذكورة وههنا فاذا كانت زاوية ب حادة وكذلك زاوية

ا لان كان الامر واحدا اذا كانت في كرة عظيمتان احديهما مايلة على الاخرى وتعمل على احديها



نقطتان غير متقابلتين واخرجت عظيمتان تمران بهما وبقومان على الاخرى على قوايم فان نسبة جيب

موقعيهما من التي قاما عليه الى جيب ما بين النقطتين كنسبة السطح الذي يحيط به

قطر الكرة وقطر الدايرة مما تمر باحدى العظيمتين الاولين وتوازي الاخرى

الى السطح الذي يحيط قطر الدايرتين اللتين تمران بالنقطتين وتوازيان العظيمة الاخرى فليكن العظيمتان

ا ب ا ح ولتقاطعا على غير قوايم ولنعلم على ا ب نقطتان د ه ولتمر بهما دايرتان د ح ه ح القايمتان على ا ح على قوايم فنقول

ان نسبة جيب ح ط الى جيب د ه كنسبة السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر موازية ل ا ح يماس ا ب الى السطح الذي يحيط

به قطرا موازيين ل ا ح تمران بنقطتي د ه فلنخرج د ح ه ط الى ان يلتقيا على قطب ا ح عند ر ونخرج منها ر ا قايمة على

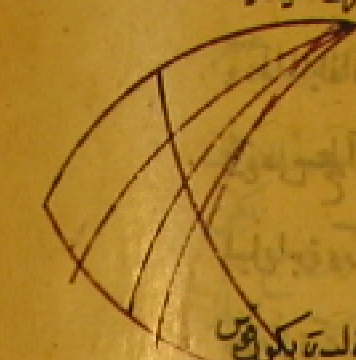
ا ح فتقع على النقطة التي عليها يماس عظيمة ا ب موازية ا ح المماسة لها وليكن هي نقطة ا فلان في مثلثي ا د ح ا ه ط

زاويتا ا قائمتان وزاويتا ح ط متساويتان يكون نسبة جيب ا ر الى جيب ر د كنسبة جيب د ح الى جيب ح ط

الى قطر الدايرة المار بنقطة ه ز وذلك لان ه ز ربع ودح اصغر من ربع اقول كالوكان في النسبة المؤلفة من نسبتين احدى
النسبتين نسبة المساواة بان يكون مقدمها مساويا لتاليها كانت المؤلفة مساوية للنسبة اخرى كذلك اذا كان
مقدم احدى النسبتين اعظم من تاليها كانت المؤلفة اعظم من النسبة الاخرى منهما او كان مقدمها اصغر من نسبة تاليها
كانت المؤلفة اصغر من النسبة ولهذا لما كانت ح ـ اصغر من ه ز صارت نسبة جيب ح ـ الى جيب ه ز المؤلفة اصغر
من نسبة ح الى ه ز التي هي احدى النسبتين اللتين كانت التاليف منهما وايضا انما قال في اخر كلامه وذلك لان
ه ز ربع وان ح اصغر من ربع لان ه ز لوكان اعظم من ربع وجيبه اصغر من جيب ه ز وكان ح اصغر من ربع او لم يكن
لم يجب كون ح اعظم من ه ز ونعود الى المترك وايضا نسبة جيب ح الى جيب ه ز كنسبة سطح قطر الكرة في قطر الدائرة
المماسة للدايرة ه ز الموازية للدايرة ـ الى سطح قطري الدايرتين المارتين بنقطتي ه ز الموازيتين لدايرة ـ ولما كان
فنسبة ح الى ه ز اعظم من نسبة جيب ح الى جيب ه ز لكون ح اعظم من ه ز فاذن نسبة ح الى ه ز اعظم من النسبة
المذكورة فقد تبين اذن ان نسبة جيب ح الى ه ز اذا كانت ح اعظم من ه ز يكون اعظم من اى نسبة واصغر من اى
نسبة اذا كانت النسبة نسبة الاعظم الى الاصغر واقول الى بيان ان نسبة
قوس ح الى قوس ه ز اعظم من نسبة جيبهما كما اذا كان قوس ح اعظم من
قوس ه ز لكن قوسا ا ـ الاعظم والاصغر ه مركز الدايرة ونصل ه ا ـ ه د ـ ونخرجه الى ان يلقى على ـ فنسبة
قوس ه ز الى قوس ح اصغر قطاع ـ ه الى قطاع د ه اعظم من نسبة مثلث ـ ه الى مثلث د ه اعني خط ـ الى خط
وبالتركيب نسبة قوس ا الى قوس ا اعظم من نسبة ـ الى ه اعني جيب قوس ا الى جيب قوس ا فاذن نسبة
قوس ا العظمى الى قوس ا الصغرى اعظم من نسبة جيبهما اقول ايضا الحاصل من هذه الدعاوى ان نسبة جيب
الى جيب ه كنسبة سطح قطر الكرة في قطر الدايرة الموازية المماسة الى سطح قطري الموازيتين المارتين بنقطتي ه وهذا ما
انتبه ماناالاوس وان نسبة ح الى ه اعني القوسين اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة على ما بينه ماناالاوس
ثاوذسيوس اعظم من نسبة جيبها بشرط ان يكون ح اعظم من ه التي هي نسبة احد السطحين الى الاخر وهذا هو المراد
من قوله فقد تبين اذن ان نسبة ح الى ه اذا كانت ح اعظم من ه يكون اعظم من اى نسبة واصغر من اى نسبة قال
الامير ابو نصر العجب من كون نسبة جيب ح الى جيب ه اعظم من نسبة جيب ح الى ه كما تبين في الشكل وحده
فقط كون نسبة قوس ح الى قوس ه اصغر من نسبة جيب ح الى جيب ه وقوله ويكون لذلك نسبة ح الى ه
اقل من نسبة قطر الكرة الى قطر تلك الدايرة دال على الاحتياج اليها او ورده ثاوذوسيوس وان ماناالاوس لم
يتبين الا كون نسبة جيب ح الى جيب ه اقل من تلك النسبة وذلك لا يدل على ما بينه ثاوذوسيوس كما
مر بيانه وثاوذوسيوس انما بين ان نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة المذكورة اعظم من نسبة قوس ح الى قوس
ه على تقدير كون ح ـ ربعين وههنا احتيج الى بيان ذلك على تقدير كونهما اصغر من ربعين فلبيان
ذلك نعيد من شكل ثاوذوسيوس دوايرا ـ ه اد ه ط بأقطار ه ا ه ط وليكن كل واحد من ه

ز اقل من ربع حتى يكون دايرة ه ط
ونخرج قوس كم ونخرج ه كم
من ك عمود كد الى القطر
ه ط المايلة الى جهة ه
لح على سطح ا ـ ه ونصل قح
ليل دايرة ه ط ويكون زاوية قده قائمة
ح ع م ر ق ت ونصل ق ك ه ك ونصل ق ه ق ك
يكون مايلة على دايرة ا ـ
موازيا للقطر ا ه ونخرج
ه ط في سطح دايرة
ونخرج من ك عمود
فيكون زاوية ك ح حادة
كالسبين ونخرج في سطح ا ـ
فيكون بدل القطاع ه ـ المتقدم
ههنا قطاع ا ـ ك وهو الشبيه بنظيره ه هناك وه ك نظيره ه ولان المفروض في هذا الشكل هو ان ع ح
اعظم من ه فيكون زاوية ق ه اعظم من زاوية ك ه فلكون زاويتي ك ك ه قائمتين وزاوية ق اعظم من
زاوية ه ق وك ه اطول من ك ويكون ق ه اطول من ق ع ونفصل ق مثل ق ع ونصل ك فلان في مثلثي ك
ك ق ه زاويتي ق قائمتان وضلعا ق ه متساويان يكون زاوية ك ق اعظم من زاوية ك ع ونسبة ق الى
ق اعظم من نسبة زاوية ق ك الى زاوية ق ك فنسبة ق الى ق ع اعظم كثيرا من نسبة زاوية ق ع الى زاوية ق ك
لان زاوية ق ه قائمة يكون زاوية ق ع منفرجة ويكون ق اصغر من ق ع ونسبة ق الى ق كنسبة ه الى
التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر الموازية المماسة لدايرة ط ح فاذن نسبة ه الى اعظم من نسبة ق الى ق ع التي هي
اعظم من نسبة زاوية ق ك التي هي اعظم من زاوية ق ع الى زاوية ق ك ونسبة ه الى اعظم كثيرا من نسبة
زاوية ق ع الى زاوية ق ك اعني قوس ح الى قوس ك وهو المطلوب وانما قلنا ان كون ك ع عمودا على سطح
ا ـ ه وكون ك ق على خط ق يوجب كون زاوية ق ه قائمة لانا اذا اعينا نقطة ث على ق كيف اتفق ووصلنا
ك ث ق ث كان مربع ث ك المساوي لمربعي ك ع ع ث كمربعي ق ك ق ك ومربع ق ك كمربعي ق ع ك ق ع
ق ع ق ث الثلثة واذا اسقطنا مربع ق ع المشترك بقي مربع ث ك كمربعي ق ك ق ث فزاوية ك ق ث بل زاوية ق ه
قائمة وانما قلنا ان كون زاويتي ك ق ك ق ه قائمتين وكون زاوية ك ق اعظم من زاوية ك ه وك اطول من
ك يوجب كون ق اطول من ق ع لانا اذا اعملنا على ق زاوية ه ق كزاوية
ق ك واخرجنا ك الى ق صار مثلثا ق ك ه وق متشابهين ونسبة ق الذي هو اطول من ق الذي هو اطول
من ك الى ق كنسبة ق الى ق فهو اطول كثيرا من ق ع وانما قلنا ان في مثلث ق ع ق الذي زاوية ق منه
منفرجة يكون ق اصغر من ق ع لان العمود الخارج من ق الى ق ع يقع فيما بين نقطتي ق ع ويكون ق مساويا لما بين
ق وتلك النقطة فيكون اقصر مما بين ق ع واذا تقرر هذا تقرر ان نسبة ه الى التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة الموازية
لدايرة ـ المماسة لدايرة ـ في الشكل المتقدم بل نسبة جيب ح الى جيب ه اعظم من نسبة قوس ح الى قوس ه
في هذا الشكل بل من نسبة قوس ح الى قوس ه في الشكل المتقدم ولكن قوس ح اصغر من ه فيكون حينئذ

السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة المماسة لـ ة اصغر من السطح الذي يحيط به قطر الدائرتين اللتين تمران بنقطتي ب ة
وتوازيان ـ لكونهما على نسبة جيب ح ع الى جيب ب ة ونقول ان نسبة ح ع الى ب ة يكون اعظم من نسبة قطر الدائرة المماسة
لـ ة الى قطر الدائرة المارة بنقطة واصغر من نسبة سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة لـ ة الى سطح قطري الدائرتين



المارتين بنقطتي ب ة فلنخرج من ة قوسي ة م ر ك اخراجا يكون به كل واحد من سطح جيب ب ة في
جيب ر ك وسطح جيب ة ك في جيب ك م مساويا للسطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر الدائرة
المماسة لـ ة الموازية فيقع نقطة ك فيما بين نقطتي ب ة ومن اجل تساوي السطوح المذكورة
يعني سطح جيب ة ك في جيب ك م وسطح جيب ر ك في جيب ب ة وسطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة لـ ة يكون قوس
ك ة مساويا لقوس ك ر ومن اجل ما عليه هذه الصورة يتبين كما تبين في الخطوط المستقيمة ان قوس ك ة مساوية لاحد
قوسي م ك ح لكنها اعظم من ك ح فقوس ك ة اذن مساوية لقوس ح م ويكون لذلك قوس ة م مساوية لقوسي ك ح و ح ك كلها
لقوس كلها م ك لذلك ولانا قد بينا فيما مر ان نسبة م ك الى ة د اصغر من نسبة قطر الكرة الى جيب ة د وهذه النسبة
جيب ة د الى قطر الدائرة المماسة لدائرة ـ الموازية ولذلك يكون نسبة ب ة الى ح ع اصغر من النسبة المذكورة
اعني من نسبة جيب ة د الى قطر الدائرة المماسة لـ ة فاذن نسبة ح ع الى ب ة اعظم من نسبة قطر الدائرة المماسة لـ ة
الى قطر الدائرة المارة بنقطة ة وايضا فلان قوس ح ع اصغر من قوس ب ة يكون نسبة قوس ح ع الى قوس ب ة اصغر من
جيب قوس ح ع الى جيب قوس ب ة فهي اذن اصغر من نسبة سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة لدائرة ـ الى سطح قطر
الدائرتين المارتين بنقطتي ب ة احدهما الى الاخر فقد تبين اذن ههنا ايضا ان نسبة ح ع الى ب ة من اي نسبة هي اعظم من
اي نسبة هي اصغر في نسبة يكون لها اليها من نسب الاصغر الى الاعظم وقد تبين مما قلنا انه اذا كانت نقطة طرف
ربع الدائرة هي نقطة ة كانت نسبة ح ع الى ب ة اقل من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة التي تماس ح ة وتوازي ـ د واعظم
من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة التي تماس ب ة وتوازي ـ د واعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المارة بنقطة ة
الموازية وانه اذا كانت نقطة طرف ربع الدائرة فيما بين نقطتي ب ة مثل نقطة ك فاذن قوسي ك ة ك ب اذا كانت متساويتين
كانت نسبة ح ع الى ب ة اصغر من النسبتين المذكورتين على مثل ما مر وصفه وان كانت قوسا ك ك ة غير متساويتين
كانت نسبة ح ع ايضا الى ب ة اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة المماسة لـ ة واعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر
الدائرة المارة ما بعد نقطتي ب ة عن نقطة ك الموازية وذلك ما اردناه اقول لما كان الضلع المربع الذي
ساوى سطح قطر الكرة في القطر الدائرة مماسة لـ ة مساويا لقوس واحد من القسي المخرجة اعني القوس المتوسطة وجب
ان يكون كل قوسين سطح جيب احدهما في الاخر مساويا لذلك السطح واقعين عن جنبتي تلك القوس ووجود مثل هاتين
القوسين بان نصف سطح جيب ر ك في جيب ر ك الى خط اطول من جيب ر ك واقصر من جيب ر م ليحدث عرض طول
منه فيكون الاقصر جيب قوس يقع فيما بين ح م ومثل ب ة ومع كون ح ع اصغر من ب ة فيحتمل ان يكون النقطة المتوسطة
خارجة عما بين ب ة بل يكون هي اما نقطة ب او خارجة في جهة ر ويحتمل ان يكون فيما بين ب ة لكن الى ة اقرب منها الى ب

وعلى التقدير الاول لا يقع قوس ك التي هي قرينة ر ك فيما بين ة ر بل يقع خارجا عن جهة ر وعلى التقدير الثاني
يقع فاذن قوله فيقع نقطة ك فيما بين نقطتي ب ة على الاطلاق غير صحيح وايضا من كون قسي ة ر ح ر ك ر ك الاربع
على الصفة المذكورة لا يجب وقوع النقطة المتوسطة فيما بين ب ة الا اذا كانت نقطة الربع بعينه وكانت
القسي الاربعة لا يتعدى ذلك الربع وبيان ذلك ان الربعين اذا انتهيا الى نصف الدور حتى صار ح ع
نصفي دائرتين متقاطعتين حصل في كل ربع نقطة متوسطة وانقسم كل نصف الى اربعة قسمان منها تلي نقطتي
التقاطع وقسمان تتوسطهما نقطة الربع واذا اخرج من القطب اربعة قسي الى قسم واحد مثلا الى القسم
الذي بين نقاطع ح والنقطة المتوسطة الاولى التي في الربع الاول بلغ ح وقعت اربعة اخرى ما بينها فيما بين
النقطة المتوسطة الاولى ونقطة الربع في هذا الربع الاول يكون الاربعة الاولى قرائن هذه الاربعة
بالصفة المذكورة والنقطة المتوسطة الاولى يتوسط بين الاربعين على السواء ويقع اربعة اخرى ثالثة
في القسم الثالث الذي يلي نقطة الربع من الجانب الاخر ويكون لهذه الاربعة ايضا قرائن الاربعة الاولى
لكونها متساوية الجيوب مع الاربعة الثانية النظير مع النظير لكون كل نظيرين كنصف دائرة ولا يكون
النقطة المتوسطة الاولى بينها بين الاربعين على السواء بل يكون الى الاربعة الاولى اقرب ويقع اربعة اخرى
في القسم الثاني الذي يلي التقاطع الثاني ويكون هذه قرائن الاربعتين المتوسطتين كما في الاربعة الاولى
ولا يمكن ان يقع القسي الاربعة الماخوذة التي هي قسي ة ر ك ر ك ر ح جميعا في القسم الاول ولا في الرابع ولا في كل
منها في احدهما اما اذا كان الجميع في الاقسام الثلثة ما خلا القسم الاول وكانت النقطة المتوسطة
المعتبرة هي الاولى كانت الاربعة خارجة عن النقطة المتوسطة في خلاف جهة ـ وان كانت ثلثة منها خارجة
وواحد من الاربعة الاولى كانت المتوسطة فيما بين نقطتي ك ر وان كانت اثنان من القسم الاول واثنان من
القسم الثاني او الثالث كانت بين نقطتي ر ك ولا يمكن ان يكون بين ب ة لان قوسي ك ر ة لا يكونان بتلك الصفة
واذا تقرر ذلك فيجب ان يكون نقطة الربع معينتين والقسي الاربعة في ربع واحد اثنان في قسم واثنان
في القسم الاخر حتى يصح ما ذهب اليه مانالاوس في هذا الموضع قوله ومن اجل تساوي السطوح المذكورة
يعني سطح جيب ة ك في جيب ك م وسطح جيب ر ك في جيب ب ة وسطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة
لـ ة يكون قوس ك ة مساويا لقوس ك ر اقول هذا مبني على وقوع النقطة المتوسطة فيما بين ب ة
تساوي كل قوسين يبعدان عن جنبتي النقطتين المتوسطتين على التبادل وذلك لا يثبت فيما مضى الا
في القوسين اللتين مجموعهما ربع وفي غيرهما يثبت التناسب في الجيوب وذلك لا يقتضي التساوي لا
في القسي ولا في الجيوب الا ببيان اخر ولنعد الشكل الذي نحن فيه بعد ان نتمم ربعي ا ـ ط ونخرج دلا
ولنكن القوس المتوسطة ر ة فبين انه اذا كان سطح جيب ة ك في جيب ك م مثل مربع جيب ة ر وكانت نسبة
جيب ة الى جيب ـ ع كنسبة جيب م ط الى جيب ة ا وذلك لانها على نسبة جيب القائمة الى جيب زاوية

کتابخانه
دانشکده الهیات و معارف اسلامی